ISSN № 0130—1640

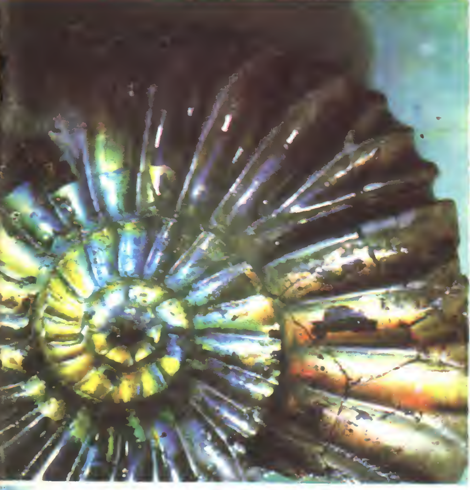


# Знание—сила 12/79

Ежемесячный научно-популярный
и научно-художественный
журнал для молодежи

Орган ордена Ленина
Всесоюзного общества
«Знание»

№ 630
54-й год издания









*По каким законам строятся бесконечно разнообразные биологические конструкции? Что общего в морской звезде и цветке люпина, капиллярах и хвосте стрекозы, клетке и раковине? Ответы на эти вопросы можно найти, посмотрев на биологические объекты с точки зрения их архитектуры. И такой подход вовсе не будет поверхностным, ибо живые конструкции создаются природой с учетом всех нужд будущего организма, его особенностей и возможностей. Так форма помогает глубже заглянуть в мир живого. Именно об этом вы сможете прочесть в статье «Нужна ли жизни форма?», публикуемой в этом номере.*

*Фото В. Бреля*

**«Наша страна,— отмечал на XXV съезде КПСС товарищ Л. И. Брежнев,— первой встала на путь планового руководства экономикой. Этому сложному искусству у нас учились и учатся десятки других государств. Но и перед нами сейчас встала задача поднять уровень плановой работы, привести ее в соответствие с новыми масштабами и обликом нашего хозяйства, с новыми требованиями времени».**
**По мере развития общественного производства непрерывно совершенствуется и механизм социалистического хозяйствования.**
**Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» комплексно решает назревшие проблемы управления экономикой развитого социализма, демонстрируя непреодолимую жизненную силу нашей плановой системы.**
**О некоторых проблемах рационального сочетания отраслевого и территориального планирования народного хозяйства, о научном обосновании развития отраслей и экономических районов рассказывают публикуемые ниже материалы.**

# Планирование: территориальный аспект

*М. Аджиев,*
*кандидат экономических наук*

**Возможности, которыми мы располагаем, могут быть реализованы со всей полнотой лишь тогда, когда каждый коллектив и каждый работник будут использовать их сознательно, с глубоким знанием существа и целей предпринятых партией и правительством мер, когда они будут ясно представлять свою роль в работе огромного народнохозяйственного механизма.**

**Из доклада товарища М. А. Суслова на Всесоюзном совещании идеологических работников (октябрь 1979 года).**

Сложность и многогранность пятилетнего плана заметна сразу, при первом же знакомстве с этим чрезвычайно важным документом. В разделе экономическом главные проблемы — отраслевые и территориальные. Весь этот раздел пятилетнего плана как бы соткан из отраслевых и территориальных аспектов-нитей. Чем удачнее, чем оптимальнее сочетаются эти нити, тем крепче получается ткань плана.

Отраслевым планированием занимаются министерства и ведомства, работу которых направляет и координирует Совет Министров СССР и Госплан СССР. «Угольщики» планируют развитие своей отрасли по всей стране, текстильщики — своей, железнодорожники — своей. А вот с территориальным планированием все обстоит намного сложнее.

В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» четко определяется необходимость рационального сочетания отраслевого и территориального развития народного хозяйства.

Что такое территориальное планирование? В чем его задачи? Значение территориального планирования вытекает из экономико-географических особенностей нашего государства. Задумаемся, что самое характерное и отличительное для Советского Союза? Иначе говоря, как несколькими штрихами попытаться нарисовать портрет нашей Родины?

Во-первых, огромная территория с разнообразными и богатыми природными ресурсами. Во-вторых, разные экономические условия на этой территории — есть экономически развитые районы и области и есть такие, освоение которых энергично разворачивается, например восточные районы. В-третьих, необходимо упомянуть различный национальный состав населения, который в конце концов и определяет национально-государственное устройство общества.

Эти главные особенности нашей страны как раз и учитывают при составлении пятилетних планов по территориальному признаку. В территориальном планировании слились воедино принципы ленинской национальной политики и социалистического размещения производительных сил.

Отсюда понятна и общегосударственная роль территориального планирования.

В постановлении Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР определены меры по рациональному сочетанию территориального и отраслевого планирования. В их числе установлены обязанности министерств и ведомств СССР по разработке проектов планов в территориальном «разрезе» и совместному рассмотрению их с Советами Министров союзных республик.

В территориальном аспекте планы министерств до самого последнего времени разрабатывались недостаточно. Хотя впервые территориальный подход к проблемам размещения материального производства предусматривал уже план ГОЭЛРО, который, как известно, составляли и в отраслевом и в территориальном разрезе. Тогда — в первые годы Советской власти — учитывались интересы экономики только восьми важных экономических районов, которые по существу складывали раньше основу индустрии России.

Однако уже при составлении первого пятилетнего плана вопросы территориального планирования получили более полное звучание — третий том плана был полностью посвящен им.

Основными показателями плана первой пятилетки (по республикам и экономическим районам) были следующие: население с подразделением на городское и сельское; мощность электростанций. Раздел промышленности плана содержал самые общие сведения о наличии на территории индустриальных мощностей, их производительности. Данные по сельскому хозяйству характеризовали размеры пашни, поголовья скота, цифры урожая. По транспорту — только протяженность местных железнодорожных магистралей.

Такая информация давала лишь самые общие представления о развитии хозяйства на той или иной территории. Для первых пятилеток подобная ситуация была вполне удовлетворительной, но, к сожалению, вскоре она уже стала традиционной для территориального планирования.

Видимо, недостаточность информации о состоянии дел и другие причины привели к тому, что территориальному планированию стали уделять все меньше и меньше внимания. С ростом экономической мощи страны отставание одного раздела планирования от другого стало заметным — появились некоторые диспропорции в народном хозяйстве.

Часто средства вкладывали хотя и в весьма перспективные районы, однако без учета экономических интересов других территорий. Например, бурное развитие нефтяной промышленности Западной Сибири обеспечило надежную топливно-экономическую базу для всей страны, но привело к тому, что некоторые «старые» нефтедобывающие районы оказались в числе «заброшенных». В последние годы мало уделяют внимания нефтяным месторождениям Средней Азии, Кавказа и некоторых других. Ведь почти все средства отрасли брошены на развитие месторождений Урала и Западной Сибири. А между тем в «старых» районах далеко не исчерпаны все возможности добычи, кроме того здесь построены города, поселки, проложены дороги, нефтепроводы, вырос отряд квалифицированных рабочих. Но темпы роста производства снижаются, средства на разведку новых пластов отпускаются незначительные. И специалисты, оставляя привычные, обжитые места, уезжают или переходят на работу в другую отрасль. Вот и получается, что мы сами, с одной стороны, усиливаем миграцию населения, а с другой — стараемся ее уменьшить.

Новое постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР об улучшении планирования как раз и призвано способствовать устранению подобных парадоксов, оно предлагает решить сложную проблему сочетания отраслевого и территориального планирования, говорит о том, как выровнять уровни развития отдельных экономических районов страны.

Исходя из этих соображений, постановление требует уделять больше внимания перспективном планировании программам развития отдельных регионов и территориально-производственных комплексов, утвердить порядок и сроки разработки. Комплексное развитие отдельных территорий и страны в целом всегда было характерным для социалистического планирования хозяйства, особенно в десятой пятилетке. Но сейчас, после принятия постановления, оно получило новое звучание, получило свое дальнейшее развитие и совершенствование.

XXV съезд КПСС ясно указал: «Десятый пятилетний план, как и все пятилетние планы, будет программой развития всех республик, наций и народностей, образующих нашу великую социалистическую Ро-

дину. Экономический и социальный прогресс советского общества — это прогресс Российской Федерации, Украины и Казахстана, Белоруссии и Молдавии, республик Средней Азии, Прибалтики, Закавказья. Сложившийся в пределах всей страны единый хозяйственный механизм — это прочная материальная основа дружбы и сотрудничества народов».

В десятом пятилетнем плане установлены задания по ускоренному развитию народного хозяйства Дальнего Востока и ряда других восточных районов. Впервые были утверждены комплексные экономические планы для наших крупнейших научных и промышленных центров — Москвы и Ленинграда. Широкое отражение нашла прогрессивная форма территориальной организации производительных сил: территориально-производственные комплексы (ТПК).

Так что, как видим, известный опыт разработки экономических программ у нас накоплен. И задача на сегодняшний день — расширить его, максимально углубить. Ведь есть программы общесоюзные, но действие которых ощущается в каждой союзной республике. Например, сооружение комплекса автомобильных предприятий в Набережных Челнах, где формируется Нижне-Камский территориально-производственный комплекс. Но есть программы, влияние которых не распространяется за границы отдельной союзной республики или экономического района. Им уделялось пока недостаточное внимание. А они важны.

Скажем, в Туркмении действует крупная долговременная социально-экономическая программа строительства Каракумского канала имени В. И. Ленина. Ее реализацию для хозяйства республики трудно переоценить. Она сравнима по своему значению с БАМом для Сибири и Дальнего Востока. Почти вся экономика Туркменской республики опирается на канал. Без него не было бы уникального Шатлыкского газового промысла, не построили бы крупнейшую в Средней Азии Марыйскую ГРЭС, не удвоили бы урожай хлопка и других культур. Новые города, поселки, заводы этой республики появились на географической карте также после прокладки канала. Однако долгое время важнейшая республиканская социально-экономическая программа разрабатывалась некомплексно. Отмечались существенные потери при освоении новых земель, при капитальном строительстве — отсутствовали предприятия по переработке урожая, собранного с новых земель, не было производств с преимущественным применением женского труда, слабо развивалась социальная инфраструктура, жизнь во многих районах носила временный, сезонный характер.

Новое постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР обязывает хозяйственные органы изменить отношение к комплексному, программному планированию. Шире использовать его возможности. Призывает расширить географию и содержание новых народнохозяйственных программ: по экономии топлива и металла, строительству БАМа и развитию промышленности в районах прохождения этой магистрали, по уменьшению доли ручного труда, увеличению производства новых товаров народного потребления.

Еще один достаточно важный вопрос, косвенно связанный с новым постановлением. В Конституции СССР сказано, что как союзные республики, так и местные Советы народных депутатов, призваны обеспечивать комплексное экономическое и социальное развитие на своей территории.

В докладе на майском (1977 года) Пленуме ЦК КПСС товарищ Леонид Ильич Брежнев отметил, что основные черты федеративного устройства СССР полностью оправдали себя. Поэтому наша новая Конституция предусматривает сохранение сложившегося национально-государственного устройства, обеспечивающего сочетание интересов всего Союза и каждой из образующих его республик. Статья 70 определяет СССР как единое союзное многонациональное государство. Весь третий раздел Конституции посвящен национально-государственному устройству СССР. Как видим, правовая основа у местных органов власти чрезвычайно солидна.

Теперь посмотрим на проблему с другой стороны. Республиканские органы управления, как правило, координируют и контролируют деятельность предприятий, учреждений и организаций республиканского, отчасти союзно-республиканского подчинения. Круг вопросов, относящихся к их ведению, достаточно обширен. Только не всегда правильно они могут решить тот или иной вопрос. Ведь решать-то надо, исходя из общегосударственных интересов. А сделать это далеко не просто, с местных позиций не все общегосударственные задачи видны одинаково ясно. Отсюда и «местнические» тенденции в развитии хозяйства республик.

В таких условиях вполне мог иметь место — а иногда и имел — разрыв между возможностями и потребностями экономики отдельных территорий. Вот почему и возникла необходимость внесения некоторых изменений в сложившуюся практику планирования. Вот почему и идет речь о лучшем, более правильном и умелом сочетании отраслевого и территориального развития экономики, иначе говоря, отраслевого и территориального планирования.

В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР предложено руководящим хозяйственным органам обеспечить «правильное определение приоритетов в развитии отдельных отраслей и экономических районов для обеспечения прогрессивных изменений в народнохозяйственных пропорциях, повышения эффективности капитальных вложений и всего общественного производства». ●




Фото АПН

*В. Крутиков,*

***кандидат географических наук***

# Экономика, время и мы

Что самое характерное, самое отличительное в сегодняшней хозяйственной жизни нашей страны? Люди разных специальностей ответят по-разному, но, убежден, все они сойдутся в одном — в небывалом росте объемов производства. Один год ныне равен пятилетке тридцатых годов по многим производственным показателям.

В этой — все более сложной и чрезвычайно насыщенной — экономической жизни с каждым годом усиливается взаимосвязь всех ее внутренних составляющих, всех отраслей народного хозяйства и экономических районов страны. Ведь постоянно углубляется специализация, поднимаются новые промышленные районы страны, богатства которых раньше лежали втуне. Сибирь и Дальний Восток, Казахстан и Нечерноземье, — на этих и других территориях развертывается строительство, будоражащее воображение даже наших современников.

Шутка ли, только в одной Западной Сибири мы добываем нефти больше, чем еще недавно во всей стране. И эта сибирская добавка позволила нам выйти на первое место в мире по добыче жидкого топлива. В царстве болот, в глухомани выросли новые нефтяные и газовые промыслы, поднялись города.

Крупнейшие гидроэлектростанции Восточной Сибири и Средней Азии заметно усилили нашу энергетическую базу. Десятки, сотни крупных комбинатов, заводов, шахт появились там, где еще совсем недавно бродили только изыскатели, пугая диких зверей и птиц.

Научно-техническая революция уверенно завоевывает самые разные сферы нашей жизни. Производство, быт, медицина, культура, торговля, образование — ничто не осталось вне поля действия НТР.

Вот почему измененной и во сто крат усложненной нашей жизни потребовались иные подходы к управлению экономикой. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР указывает эти новые пути, которые проложены с учетом преемственности испытанных временем фундаментальных ленинских принципов планирования. Новое развивает старое, совершенствуя его.

Нашим планам всегда была присуща научная обоснованность планирования развития отраслей и целых экономических районов. Сейчас речь идет о другом — о взаимоувязанной системе планов, ориентированной на пятилетнюю перспективу.

Сделано это не случайно, а для упрочения и развития экономических связей хозяйственного механизма — как внешних, так и внутренних. Нарушить их сбалансированность, как оказалось, очень просто. Скажем, достаточно изменить план только некоторых предприятий угольной промышленности, как «залихорадит» работу энергетической отрасли и других потребителей твердого топлива. Такие «волевые» изменения планов случались. Руководители министерств и предприятий в угоду ведомственным интересам порой самолично вносили в план многочисленные поправки, добавления. Теперь, после принятия постановления, подобные односторонние коррективы будут «вне закона», и план получит дополнительную силу.

Новый принцип планирования повысит роль пятилетнего плана, сделает его всесторонне сбалансированным, монолитным.

Балансовый метод, заметим, широко применялся в планировании и раньше (разрабатывались балансы материальных, трудовых, финансовых ресурсов, производственных мощностей), но сейчас налицо его качественные изменения. Изменения, которые придут «снизу».

В хозяйстве уже давно установились технологические цепочки, в которые вовлечены очень многие предприятия разных отраслей. В самом приближенном варианте можно сказать хотя бы о такой цепочке: «добыча руды — добыча топлива — выплавка металла — металлообработка — машиностроение — распределение готовой продукции». Как видим, каждый технологический цикл (который с успехом можно разбить на десятки подциклов) обеспечивается предприятиями разных отраслей. Отсюда и сложности, порожденные пресловутыми ведомственными барьерами.

Отныне предприятия-производители и потребители, торговые, транспортные и снабженческие организации будут заключать между собой пятилетние хозяйственные договоры. Такие долгосрочные, согласованные договоры — залог четкости, залог стабильности экономических связей, что в конечном счете и приведет к сбалансированным планам, увязанным с материальными ресурсами страны.

Теперь, как и прежде, пятилетний план будет дробиться на пять составляющих, на пять годовых планов. Только делаться это будет иначе. Годовое планирование корнями своими тоже начнется «снизу»: непосредственно с предприятий, которые представят на суд руководителям отрасли свои встречные планы. На основе встречных планов, где увязаны все ресурсы предприятия, где обоснованы его возможности, министерства составят годовые задания. А вехой для них или точкой отсчета по-прежнему останется пятилетний план.

Усиление роли встречных планов в хозяйственной жизни страны вполне оправданно, больше того — оно необходимо, ибо встречные планы по существу есть экономическая программа социалистического соревнования, которому партия придает огромное значение. В соперничестве трудовых коллективов повышается производительность труда, улучшается качество продукции, расширяется ее ассортимент, экономится сырье, материалы, топливо, энергия. Словом, эффективнее становится производство.

Правильно организованное социалистическое соревнование способно на еще большее — на ломку ведомственных барьеров. Договоры о соревновании предприятий-смежников как раз и нацелены на это чрезвычайно важное дело. Ведь раньше порой доходило до неприятностей. Вот примеры.

На Кольском полуострове добывают апатито-нефелиновые руды. Это очень ценное сырье: апатиты идут на удобрения, нефелины — в алюминиевое производство. Добывают руду два различных ведомства: Министерство химической промышленности и Министерство цветной металлургии. Химики берут из богатой руды только апатиты, пуская в отвал нефелины. «Цветники», наоборот, в отвал пускают апатиты. В результате около каждого предприятия сложились рукотворные горы, не помеченные на географических картах. Новообразованные горы существенно меняют экологическую ситуацию на огромных территориях Кольского полуострова. Разве «выгодна» такая бесхозяйственность? Особенно, если учесть, что ни одно, ни другое ведомство не добывает из этих уникальных комплексных руд многие другие элементы, которые тоже оказались вне сферы интересов «своих» отраслей?

Немало подобных примеров и в Сибири. Скажем, в Братске. Город четко поделен по ведомственным признакам. Здесь живут энергетики, здесь стоят дома металлургов, там бумагоделателей. Жителей каждого поселка обеспечивает «свое» ведомство. Это — магазин металлургов, это — столовая энергетиков...

Устранить ведомственную разобщенность оказалось далеко не просто — проблема эта комплексная, затрагивающая интересы многих организаций, и одним махом ее не решить. Потребовалось в ряде случаев разработать специальные целевые научно-технические, экономические, социальные программы. Ведущая роль здесь принадлежала ученым Москвы, Новосибирска, Киева. Нужно было также испытать эти программы на экспериментальных объектах и только потом рекомендовать их в «массовое производство». Но, конечно, не как типовой проект, скорее как стратегическую схему действий по ликвидации диспропорций в хозяйстве.

Именно программно-целевой метод, как записано в постановлении, отныне будет положен в основу создания крупных территориально-производственных комплексов Сибири и Дальнего Востока. По такой научно обоснованной и утвержденной программе уже строится Байкало-Амурская магистраль и развиваются производительные силы в ее зоне.

Надо сказать, что новому строительству в постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР уделяется много места, предлагается ряд мер по ускоренному вводу в действие производственных мощностей и объектов, по повышению эффективности капитальных вложений. Значение этой части постановления трудно переоценить. Ведь в нашей стране тысячи строек, на которых занята большая армия строителей. Речь идет по существу об изменении организации их работы.

Как было раньше? Лучшими строительными подразделениями считались такие, где возможно быстрее осваивались капиталовложения, иначе говоря, полностью расходовались отпущенные средства. Вот главный показатель оценки строительства. Конечный результат работы — собственно сдача объекта — строителей все-таки мало занимал, потому что... не это было главное. И как следствие — в процессе строительства выгодно было расходовать дорогостоящие материалы, где только можно завышать сметную стоимость работ, например, земляные работы по возможности вести в зимнее время, строить временные сооружения и т. д. и т. п. Словом, делать все, чтобы «взвинтить» экономические показатели.

Что же в результате? Дороже объект — хорошо, дороже материалы — еще лучше. Быстрее будет выполнен план. К такому парадоксу приводила прежняя система оценки труда строителей. План вроде бы и выполнен, да только объект еще далек от ввода в действие. На опустевших строительных площадках оставались недоделанными здания, сооружения, корпуса, на которые истрачены все отпущенные средства и которыми нельзя пользоваться, хотя они и очень нужны народному хозяйству. «Незавершенка» сковывала экономику больших территорий.

Теперь же один из главных показателей работы строителей — ввод в действие. Объект будет считаться готовым, а план строителей выполнен, когда «ключи» от новостройки получат эксплуатационники. Конечно, за этим простым с виду изменением показателей стоят далеко не простые теоретические проработки в тиши лабораторий и исследовательских институтов и бурные обсуждения на конференциях, и старательная работа-эксперимент в течение многих лет бригады Злобина и его последователей. В ближайшее время потребуется полностью пересмотреть всю систему нормативов в строительстве, поменять расценки и формы организации работ.

Все это оправданно, ведь новая система показателей нацеливает строителей на достижение высоких конечных результатов, как раз и нужных всему народному хозяйству. Появляется возможность конкретно и объективно оценить работу каждого строительного коллектива.

А за этим стоит много, и прежде всего ритмичность сдачи объектов. Уже в новой,

одиннадцатой пятилетке будет составляться стабильный план капитального строительства. В новом — по существу своему новом! — плане найдут отражение реальные ситуации с ресурсами рабочей силы, материалов, с мощностью строительно-монтажных организаций. План даст пятилетнюю перспективу для строительных организаций, выкристаллизует фактор времени, столь необходимый для ритмичной работы и сдачи объектов, позволит избежать штурмовщины и авралов, еще столь частых в четвертом квартале каждого года.

Давно готовились строители к подобному нововведению, много труда затратили на это и ученые-экономисты. Среди них хотелось бы выделить коллектив, руководимый академиком Тиграном Сергеевичем Хачатуровым, нашим крупнейшим экономистом, вот уже долгое время развивающим одно из важнейших направлений экономической науки — проблемы эффективности капитальных вложений.

Всякая новая экономическая работа, будь то методика и тем более стабильный план строительства крупных объектов,— это лишь видимая часть айсберга, доступная для обозрения широкой публике, а за ней обычно стоят многолетние исследовательские разработки. «Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений и новой техники», разработанная под научным руководством и при непосредственном участии Т. С. Хачатурова,— настольная книга для экономистов. Применяют ее и в других социалистических странах.

Любая методика, претендующая на признание практиками планирования, и тем более та, о которой идет речь, не может созреть, как скороспелый плод. Работа над ней велась много лет. Сперва родились предложения, изложенные в докладе на Всесоюзной конференции по эффективности капитальных вложений. Затем велась дискуссия с учеными-экономистами, с практиками — крупными организаторами производства. Дальше — шлифовка отдельных положений с учетом высказанных на обсуждении рекомендаций и замечаний.

Параллельно с главным направлением развивались и другие. Ученым пришлось разработать некоторые новые положения, дополняющие теорию социалистического расширенного воспроизводства и народнохозяйственного планирования. Например, ввести новые понятия и методы измерения абсолютной и сравнительной эффективности капиталовложений, проанализировать факторы роста эффективности, дать приемы сравнительного счета разновременных затрат и международных сопоставлений эффективности и другие положения.

И лишь только потом вышла в свет «Типовая методика...». Она выдержала уже три издания. И, конечно, последний, новый вариант ее издания заметно отличается от первого. Ведь жизнь идет вперед, усложняются задачи организации народного хозяйства, поэтому развивается и теория эффективности.

Многие положения новой методики легли в основу работы при подготовке постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР, особенно его разделов по повышению эффективности капитальных вложений. То же можно сказать и о других генеральных линиях нашей экономической стратегии, изложенной в важном партийном документе,— все они глубоко научны и актуальны.

Ленинский принцип планирования получает свое дальнейшее развитие. Генеральный секретарь ЦК КПСС, Председатель Президиума Верховного Совета СССР товарищ Леонид Ильич Брежнев отмечал на XXV съезде партии: «Для того, чтобы успешно решать многообразные экономические и социальные задачи, стоящие перед страной, нет другого пути, кроме **быстрого роста производительности труда, резкого повышения эффективности всего общественного производства.** Упор на эффективность — и об этом приходится говорить вновь и вновь — важнейшая составная часть всей нашей экономической стратегии».

Повысить эффективность хозяйства — работа архисложная, требующая внимательного изучения, больших раздумий, напряженного труда всех звеньев хозяйственного аппарата. Потому что чрезвычайно сложен экономический механизм развитого социалистического общества. И то, что было прогрессивно еще вчера, сегодня дает известные сбои в работе. Взять, к примеру, принцип «вала», о котором сейчас многие говорят не иначе, как с эпитетом «пресловутый». Еще бы, он побуждает предприятия выполнять план за счет выгодных, дорогостоящих изделий, подчас в ущерб интересам потребителей. В самом деле: часы в золотом корпусе стоят много дороже, чем обыкновенные ручные часы из «нержавейки», поэтому работникам часового завода (руководствуясь принципом «вала») выгодно для выполнения плана выпускать побольше именно золотых часов, хотя золота часовщики, как известно, не добывают. Производственникам удобнее и спокойнее было изготовить один дорогие часы, чем десяток простых. Хотя для правильной оценки их деятельности должен иметь значение только тот труд, который они сами привнесли в конечную продукцию. Значит, показатель валовой продукции, который верой и правдой служил экономистам десятилетиями, устарел. Он был пригоден раньше, когда перед народным хозяйством страны стояли задачи расширения производства. Сейчас же на первый план выступают проблемы повышения эффективности производства и требуются новые показатели. Так появился норматив чистой продукции, который займет теперь место вала в экономической системе страны.

Новые, научно обоснованные технико-экономические показатели позволят учитывать эффективность, качество и другие потребительские свойства продукции. Только от вала все-таки полностью отказаться нам не удастся — не нашли ему еще равноценную замену. Скажем, для оценки работы предприятий города, области, экономического района не «сплюсуешь» показатели чистой продукции завода и совхоза. Даже работу двух соседних заводов не сравнишь — цифры получатся разного порядка. Так что поле для размышления экономистам, как видим, остается и на будущее.

Не все до конца ясно и с оценкой чистой продукции. Ведь есть предприятия, которые участвуют в производстве только как смежники, создавая лишь какую-то часть готовой продукции. Для них постановлением предусмотрен другой норматив — объем товарной продукции в сопоставимых ценах. При том с учетом народнохозяйственного эффекта. Например, заводу, изготовляющему гидрогенераторы для электростанций, теперь будет далеко не безразлично, какой эффект в масштабах всего народного хозяйства принесет его продукция.

Идея такого крупного счета новая. Она очень интересна, но и очень сложна ее реализация. Механизм соответствующих расчетов находится еще в стадии разработки. Это и естественно: в постановлении невозможно предусмотреть все тонкости, связанные со спецификой отдельных предприятий и отраслей. Однако важно другое — постановление дает импульс к поиску резервов, к борьбе за эффективность и качество, заставляет лучше использовать на благо всего нашего народа те огромные преимущества, которые дает нам социалистический способ производства. ●

## НАУЧНЫЙ КУРЬЕР



# Взгляд изнутри

**В Институте металлургии имени А. А. Байкова АН СССР установлен электронный микроскоп-гигант, для размещения которого понадобился отдельный просторный зал высотой с трехэтажный дом. С помощью этого уникального прибора, позволяющего оперировать рекордно высоким напряжением в миллион вольт, ученые лаборатории электронной микроскопии и физических методов исследования наблюдают за... «живыми» дислокациями. Такого рода наблюдения помогают точно судить о прочности металлов.**

Вообразите площадку в квадратный миллиметр. Теперь разделите ее на миллион частей (фото 1). Вот мы и опустились на так называемый атомный уровень. Потому что перед нами изображение, равное по площади всего лишь четырем таким долям. Иными словами, четырем микронам! Именно за такой площадкой и ведут наблюдение специалисты.

Пятнышки и точки — не что иное, как островки углеродных соединений металла. Карбиды. А нити, образующие границу, точнее говоря, субграницу, называются дислокациями. Там, где разместилась дислокация (фото 1), безупречный строй атомов, образующий неповторимый рисунок кристаллической решетки, нарушен... Тут-то и есть самое слабое место в металле. Детально оценить это слабое место можно, лишь увидев распространение дислокаций.

Но вот дислокации зашевелились и... стали разбегаться от неподвижной доселе границы.

Вскоре собралась целая «флотилия» дислокаций. Скорость движения «петель» понемногу сошла на нет. И теперь уже новый, преображенный кадр застыл в неподвижности. Структура подопытного металла как бы сама подсказывала исследователям: дальнейшие усилия бесполезны, материал не выдержит.

Практическое применение метода?

Самое широкое. Взять, для примера, хотя бы стальную обшивку современной доменной печи. Условия ее службы поистине каторжные. Иначе никак не охарактеризуешь до-




ставшегося на ее долю коварного сочетания колоссального распора с повышенными температурными напряжениями. А чтобы на протяжении долгих лет металл исправно и надежно нес порученную ему службу, надо быть наверняка уверенным, что запланированные резервы, скрытые в прочностных свойствах конструкции, не исчерпаны до конца. Что мы не перешагнули за роковой порог упругой деформации, за пределами которой поджидает катастрофическая текучесть металла. Именно за этим порогом солдаты-атомы кристаллической решетки утрачивают свою боеспособность и обращаются в паническое бегство.

Традиционные металлографические методы исчерпывающего ответа на эту задачу дать не могли. Волей-неволей конструкторам-доменщикам приходилось перестраховываться, вгоняя в обшивку «жирок», исчисляемый сотнями, а то и тысячами тонн ценного металла. Ныне благодаря достижениям отечественной электронной микроскопии эта проблема, как и многие другие, снята с повестки дня.




*Е. Жукова*

# Рубеж веков, рубеж эпох

Почти восемьдесят лет отделяют нас от выхода первого номера ленинской «Искры». Пожелтели страницы подлинников воспоминаний соратников Владимира Ильича — доблестных искровцев, агентов и корреспондентов газеты. Вышли в свет объемистые труды по истории «Искры», переписке редакции, материалы научных конференций, работы, посвященные юбилейным датам первой русской марксистской газеты. Написаны книги, статьи, выпущены кинофильмы. Казалось бы... Между тем интерес к той далекой поре не исчезает. Сотни людей работают в архивах и библиотеках, защищают диссертации, печатают новые работы. И все это, вместе взятое, подтверждает мысль: тема «Искры» неисчерпаема. Сколько еще загадок, нерасшифрованных имен, конспиративных адресов хранят ее страницы!

История ленинской газеты привлекает к себе внимание публицистов, писателей, художников не только белыми пятнами, которые остались на ее карте. Она привлекает, покоряет как исследователя, так и читателя богатством духовной, нравственной жизни ее создателя и славной когорты, сплотившейся вокруг «Искры».

Книга «Ленин и деятельность искровских групп в России»* насыщена огромным фактическим материалом. Автор сознательно скуп, когда рассказывает о событиях, известных читателям по произведениям других исследователей. Но там, где речь идет о новом, о том, что ему удалось почерпнуть в архивах, разыскать в документах, воспоминаниях, Новиков щедр и на детали, и на доказательства.

С первых же глав перед читателями встает предгрозовая атмосфера начала XX века. Громоздкая государственная машина николаевской империи пока еще сдерживает нарастающий революционный прибой. Во главе освободительного движения — социал-демократические кружки, группы, комитеты. Эти «преступные сообщества» — так они именуются в жандармских документах — нарождаются с неимоверной быстротой. Не успевает директор департамента полиции доложить министру о «ликвидации» (понимай — аресте членов) социал-демократического кружка Нижнего Новгорода, как поступает известие о недозволенной пропаганде и выпуске листков в Екатеринославе. После знаменитой петербургской промышленной войны 1896 года — так назвал В. И. Ленин массовую стачку текстильщиков столицы — выступления рабочих приняли массовый характер. А тут еще студенческие беспорядки, крестьянские волнения.

Но проявления протеста против царизма раздроблены, не связаны друг с другом. У русских революционеров нет центра для организации политической борьбы и нет для этого условий: ни предвыборной парламентской агитации, когда все партии выдвигают свои требования, ни самого парламента, ни свободы собраний, печати. Всем этим обладали пролетарии Западной Европы и их социал-демократические партии. Что же делать? Ответ на этот вопрос дал политический ссыльный из Сибири. Он написал в 1899 году: «У нас **заменой всего этого**, но именно **всего** этого, должна служить — пока мы не завоевали политической свободы — революционная газета, без которой у нас невозможна **никакая** широкая организация всего рабочего движения».

29 января 1900 года Владимир Ильич с семьей выехал в Центральную Россию. Начался период практической реализации плана. Автор книги «Ленин и деятельность искровских групп в России» рассказывает о встречах с русскими социал-демократами в Уфе, Москве, Нижнем Новгороде, Петербурге, Риге, Подольске и, конечно, в Пскове — городе, предназначенном для постоянного местожительства поднадзорного Владимира Ильича Ульянова. Многие из тех, кто виделся с Лениным в первые месяцы 1900 года, до его отъезда в июле за границу, станут агентами «Искры». На их долю выпадет доставка газеты из-за рубежа, распространение ее в России, снабжение редакции статьями, заметками, привлечение рабочих корреспондентов, добывание средств для существования самой редакции и революционеров-профессионалов. Трудно, очень трудно представить себе, чем только ни занимались эти отважные люди тайно, нелегально, на грани провала, ареста.

24 декабря 1900 года — знаменательная дата. В маленькой типографии немецкого социал-демократа Г. Рау, что находилась на окраине Лейпцига, был напечатан первый номер «Искры». В передовой, написанной Лениным, давалась ясная перспектива политической борьбы с самодержавием. Газета призывала пролетариат организоваться, создать революционную партию.

В России с нетерпением ждали первого номера газеты, особенно в трех ее опорных пунктах — Пскове, Уфе, Полтаве. Новиков в своей книге детально исследует создание этих первых искровских групп, он разыскал новые имена, адреса, прежде ускользавшие от внимания историков. Автор характеризует работу искровцев Ивана Бабушкина, Пантелеймона Лепешинского, Ивана Радченко, Петра Красикова, впервые публикует письмо агента газеты С. Андропова в Петербург с просьбой помочь посланцу редакции в сборе материала. Ведь так важно рассказать в первых же номерах о борьбе пролетариев Петербурга и Москвы. Протокол допроса двух рабочих Орехова-Зуева В. Воробьева и И. Бугрова, занимавшихся по просьбе Бабушкина сбором денег и заметок, позволяет автору расширить рассказ о росте популярности ленинской газеты, об участии передовых пролетариев в ней.

Деятельность агента «Искры» Николая Баумана также привлекает внимание автора. Сравнивая статью в № 3 «Искры», посвященную студенческим волнениям в Москве, с письмом Грача — так именовался Н. Бауман в конспиративной переписке,— Новиков приходит к бесспорному выводу, что первый абзац взят из его послания в редакцию. Автор сообщает ряд интересных подробностей о работе искровцев О. Варенцовой, М. Багаева, А. Гусева...

Транспортировка газеты — одна из самых сложных операций. Она требовала много сил, энергии, предприимчивости. Тайными путями переправляли «Искру» через границы царской империи в опорные пункты редакции. Число их росло с каждым месяцем. Вслед за Псковом, Полтавой, Уфой они «открылись» в Москве, Киеве, Баку, Казани...

Новиков в своей книге рассматривает и другой способ доставки газеты. Речь идет об императорской почте, услугами которой пользовалась редакция. Для этого требовались надежные адреса лиц, которые сами не участвовали в искровских организациях, но охотно помогали революционерам. Новиков разыскал десятки новых адресов по всей России. Так, в Москве редакция в разное время располагала двадцатью двумя адресами благонадежных лиц, главным образом чиновников, учителей, врачей, артистов. Были адреса и в Московской губернии. В одном из донесений жандармов в Петербург, впервые опубликованном в этой книге, говорится о брате Ленина, Дмитрии Ильиче Ульянове: «Весьма часто приезжал из Москвы в г. Подольск к секретарю Подольской уездной управы Андрею Ниловичу Елагину... Зачем Ульянов часто посещал г. Подольск, осталось невыясненным». Из писем Дмитрия Ильича в мае 1902 года в редакцию становится ясно, зачем брат Ленина посещал Подольск,— сюда по его просьбе на имя Елагина высылалась «Искра». Новиков расширил и географию заграничных пунктов, куда из искровских опорных пунктов России шли письма, корреспонденции, деньги для газеты. В одной только Германии он разыскал 50 новых адресов.

Большой интерес представляют страницы книги Новикова, посвященные связи редакции с политическими ссыльными, особенно с социал-демократами, отбывавшими наказание в Сибири. Автор опять обнаружил ряд новых материалов, подтверждающих их сотрудничество в «Искре».

Удачна глава книги Новикова о борьбе искровцев с зубатовщиной, провокаторством и шпионажем. Здесь не только рассказано об организующей роли В. И. Ленина, газеты в разоблачении «полицейского социализма», что неоднократно делали и другие исследователи этого вопроса, но прослежены формы борьбы с зубатовщиной по всей России. «Я наблюдал, я следил буквально с замиранием сердца,— вспоминал позднее Н. Бауман,— как падала, разрушалась, уничтожалась зубатовщина, срывалась эта мерзкая липкая паутина после каждого полученного на московских фабриках и заводах номера «Искры».

Заслуга Новикова и в том, что он впервые последовательно рассказал о деятельности Организационного комитета по созыву II съезда партии, об исключительном внимании, которое уделял Владимир Ильич работе комитета.

История Организационного комитета тесно связана с именем Ивана Радченко, одного из энергичнейших и преданных делу «Искры» летучих агенов. Долгое время он был неуловим, хотя, как отмечает автор книги, специальным распоряжением всем полицейским управлениям России предписывалось в случае опознания немедленно его арестовать. За судьбу Радченко страшно беспокоились в редакции. К одному из писем Н. Крупской Ленин делает приписку: «Пусть помнит Аркадий (конспиративная кличка Радченко.— *Е. Ж.*)... что сберечь себя он должен **во что бы то ни стало»**. Только 4 ноября 1902 года, ночью, на псковском вокзале жандармам удалось обнаружить и арестовать И. Радченко. У него нашли шифрованную переписку, паспорт на имя А. Моторина, карманную чернильницу с химическим бесцветным составом. Одновременно аресты произошли в Петербурге, Москве, Нижнем Новгороде. Редакция, узнав об этих печальных событиях, немедленно переменила явки, клички, ключ для конспиративной переписки. На искровцев, оставшихся на свободе, ложилась двойная, а порой и тройная нагрузка. «Мы не пали духом, наоборот, сознание важности момента и память о погибших товарищах поддерживает нашу бодрость»,— писали в редакцию из Пскова. ●

* В. И. Новиков. «Ленин и деятельность искровских групп в России». Москва, издательство «Мысль», 1978 год.

# Открытия не заставят себя ждать

**«Мы живем во время, когда открывается сказочный мир, который рано или поздно будет не только миром физики»,— говорит академик А. А. Логунов.**

**Наш корреспондент Б. И. Смагин встретился с вице-президентом АН СССР, научным руководителем Института физики высоких энергий академиком А. А. ЛОГУНОВЫМ. Речь шла о новых веяниях в физике элементарных частиц, о том, подъеме, который характеризует сейчас эту важнейшую область науки, о работах на знаменитом Серпуховском ускорителе частиц.**

*— Анатолий Алексеевич! Я прошу извинения за вопрос, которым начинаю беседу. Уже много лет склоняется тема о кризисе в физике. Должен признаться, что мне самому подобные высказывания помнятся со времен собственного студенчества. Я услышал о кризисе, еще до войны поступив на физический факультет, снова встретился с ним в послевоенные годы. Затем, занимаясь историей физики, с удивлением отметил, что подобные суждения высказывались даже во времена Ньютона.*

*Однако теперь годы, к которым относились эти замечания, называют золотым веком физики. В самом деле, возьмем первое десятилетие двадцатого века. Идут разговоры о кризисе, и между тем рождается квантовая теория, Эйнштейн развивает свои идеи, ученые знакомятся со специальной и общей теорией относительности, идет переоценка многих устоявшихся положений. Налицо новый взлет науки. Тридцатые годы — все тот же «кризис», хотя расцветает квантовая механика, появляется ядерная физика, с открытием деления ядер урана человечество получает первый сигнал из недоступных до той поры кладовых природы.*

*Подобные же высказывания слышим мы и сейчас.*

*Что же это означает? В какой мере можно действительно говорить о кризисе?*

— Мне кажется, что вы сами в основном ответили на свой вопрос. Чтобы оценить понастоящему состояние той или иной науки, нужен взгляд в прошлое. Скажем, мы сейчас прекрасно видим, как плодотворно развивалась физика первой половины двадцатого века. Не сомневаюсь, что потомки столь же высоко оценят наши достижения. Но в общем для этого ретроспектива и не обязательна. Посудите сами. Интенсивно развивается атомная энергетика, больших успехов добилась физика твердого тела, много интереснейших открытий сделано в астрофизике. Появление лазеров радикально преобразовало одну из старейших областей нашей науки — оптику. Я уж не говорю о технических применениях лазерного излучения.

Физика смело вторгается, да в общем уже вторглась и заняла весьма почетное место в биологии и медицине.

Идет успешное развитие атомной и ядерной физики. Изучение строения вещества всегда было краеугольным камнем всех естественных наук. Знания особенностей мельчайших частиц материи, законов их движения и взаимодействий в конечном счете определяют свойства макроскопических тел и процессы, происходящие в них.

Ведь именно открытия в области строения атома привели к тому грандиозному прогрессу науки и техники, который справедливо называют научно-технической революцией. Тут-то уж никакого кризиса нет.

Микрофизика сомкнулась с макрофизикой. Это — знамение времени. В свое время писатель,— кстати говоря, физик по образованию — Даниил Данин рассказал широкому читателю о законах «Странного мира» — о квантовой механике, которая казалась наукой загадочной, применимой только к микромиру и для неспециалистов интересной лишь как экзотика.

Парадокс нашего времени заключается в том, что эта фундаментальная наука, относящаяся к миру мельчайших частичек материи, где имеются свои законы, не похожие на те, к чему мы привыкли, оказалась наукой сугубо инженерной. Из дебрей математической абстракции квантовая механика вышла на простор реальной жизни.

В самом деле, одна из «странностей» странного мира — умение частиц совершать так называемый подбарьерный, или, как говорят, «туннельный», переход, менять свое положение в пространстве способом, запрещенным законами классической физики. Для неспециалистов можно сравнить подбарьерный переход с неожиданным появлением человека по ту сторону высокой стены, перепрыгнуть которую он физически не может, а все другие пути исключены.

Но следствия такого экзотического процесса проявляются в макромире. Более того, можно сказать, что жизнь на Земле существует только благодаря подбарьерным переходам, поскольку именно так осуществляются в недрах Солнца термоядерные реакции, приводящие к превращению ядер водорода в ядра гелия, — источник солнечной энергии. Кстати, осуществление управляемых термоядерных реакций в земных условиях, на что возлагается столько надежд, также немыслимо было бы без подбарьерных переходов, так как оно потребовало бы достижения температур в несколько миллиардов градусов. Без специфических «странностей» странного мира — волновых свойств частиц — невозможна была бы работа ядерных реакторов, основы атомной энергетики. Без знания законов квантовой механики нельзя понять и строение твердых тел, свойства диэлектриков, полупроводников, металлов, явления ферромагнетизма, сверхтекучести, сверхпроводимости и многие другие. Именно квантовая механика позволяет сейчас осуществлять целенаправленный поиск новых материалов с заданными свойствами, что является основой научно-технического прогресса.

Открытие лазеров и мазеров привело к появлению новой физической науки — квантовой электроники, которая также покоится на квантовой механике.

Таким образом она из свода законов «Странного мира» стала наукой современных инженеров. И не случайно во многих технических вузах теперь преподают эту дисциплину. Прекрасная иллюстрация известного высказывания о том, что «...нет ничего практичнее, чем хорошая теория».

В настоящее время фронт работ по познанию новых фундаментальных законов природы продвинулся еще глубже. На очереди — вопрос о структуре элементарных частиц, составляющих атомы.

*— Извините, я вас перебью. Разговоры о кризисе, с которых я начал, особенно часто касаются элементарных частиц. Со стороны кажется, что их слишком много. В самом деле, для построения системы элементов Менделеева, по сути дела, хватает трех частиц — протона и нейтрона, входящих в состав атомных ядер, и электронов, составляющих атомную оболочку.*

*Между тем элементарных частиц известно уже несколько сот.*

— Видите ли, со словами «элементарные частицы» физики повторили ошибку древних философов, объявивших неделимым атом. В развитии представлений об элементарных частицах почти буквально повторялась история изучения строения атомов. Действительно, в прошлом веке наука также знала много химических элементов. Атом каждого из них на основе существовавших тогда представлений рассматривали как элементарный. Другими словами, было известно несколько десятков различных «элементарных» частиц. Но затем Д. И. Менделеевым была открыта периодическая система элементов, удалось выделить группы «похожих» по своим свойствам элементов и предсказать существование ряда новых, неизвестных тогда химических элементов. В наше время на основе составного строения атомов и квантовой механики удалось полностью объяснить все закономерности периодической системы.

Примерно то же повторилось и с элементарными частицами.

Сначала ученые считали протоны и

нейтроны, из которых состоят атомные ядра, «элементарными», неделимыми. Затем удалось обнаружить в различных реакциях большое число нестабильных короткоживущих частиц, которые подобно протонам и нейтронам участвовали в ядерных, или, иначе говоря, сильных взаимодействиях. Частицы назвали адронами. Хотя многие из этих частиц живут всего лишь $10^{-23}$ секунды, свойства их были достаточно хорошо изучены. И вот оказалось, что в мире адронов, так же, как для атомов, существует своя «периодическая» система. На основе ее удалось предсказать, а затем обнаружить на опыте новые частицы. Но далее возник вопрос: а почему в мире адронов существуют «периодические» закономерности? Не объясняются ли они, подобно периодической системе Менделеева, составным строением? Тогда-то в качестве объектов, из которых состоят адроны, и были придуманы «кварки». Кварковая модель полностью объяснила «периодические» закономерности адронов группы, в которую входят и протон, и нейтрон. Я не буду повторять, наверное, набившую оскомину историю возникновения слова «кварк», перекочевавшего из романа английского писателя Джойса на страницы физических журналов.

Термин и появился как символ чего-то непонятного.

Итак, в состав адронов входят кварки — назовем их пока не частицами, а, скажем, новыми, доселе не известными физике объектами. Необычность кварков следует хотя бы из того, что у них предполагается дробный электрический заряд — случай, невиданный в физике.

По современным воззрениям, должно быть не менее шести сортов кварков, причем каждый из сортов имеет по три, как мы их называем, «цветные» разновидности.

*— Тем самым получается полторы дюжины кварков?*

— Это еще не все. Видимо, существуют особые частицы или поля — мы называем их глюонами,— которые склеивают кварки внутри элементарных частиц.

Самое загадочное заключается в том, что ни в одном эксперименте не найдено никаких следов свободных кварков, хотя многочисленные косвенные экспериментальные данные с несомненностью свидетельствуют об их присутствии внутри адронов.

*— Почему же кварки столь неуловимы?*

— По этому поводу строятся различные предположения. Оговоримся с самого начала, что если кварки существуют и обладают большими массами, то ждать их открытия недолго. Сверхмощные ускорители, может быть, недалекого будущего решат загадку.

Однако некоторые теоретики считают, что кварки нельзя обнаружить в свободном состоянии, так как силы, действующие между ними, растут по мере удаления кварков друг от друга и создают непреодолимый барьер для их разделения. Это должны быть опять-таки доселе неведомые физике силы, которые в отличие от всех известных увеличиваются с расстоянием. Выходит, элементарная частица — не что иное, как своеобразная «яма», где покоятся кварки, что, в свою очередь, означает предел делимости материи, так как бессмысленно обсуждать, из чего состоят кварки, если даже сам кварк в свободном состоянии не существует.

Эта модель не единственная. Теория, называемая квантовой хромодинамикой (от слова «цвет»), предполагает, что элементарная частица — адрон — обладает особой поверхностью, непроницаемой для «цветных» объектов, каковыми являются кварки и глюоны. Другие частицы пересекают ее совершенно свободно. Модель носит наименование «мешок».

Здесь обильная почва для самых разнообразных предположений. Фантазия теоретиков работает на полный ход. Ничто, например, не мешает существованию «мешка» без кварков. С другой стороны, вполне вероятны «мешки», где количество кварков достигает колоссальных величин. Отсюда возможность существования кварковых звезд — интереснейшая проблема для астрофизиков.

Таким образом, теорий «невылетания» кварков много, они интересны, содержат новый математический аппарат и с этой точки зрения весьма элегантны.

Правда, эти построения могут лопнуть как мыльный пузырь, несмотря на все ухищрения теоретиков, если вдруг будут обнаружены свободные кварки.

*— Некое недоумение вызывает само слово «цвет» в применении к столь малым объектам.*

— Под «цветом» мы подразумеваем особые квантовые числа, которые пришлось ввести, чтобы отличить кварки друг от друга. Никакого отношения к обычным световым эффектам они, разумеется, не имеют. Однако сходство все же есть: подобно тому, как «белый» свет состоит из смеси различных цветов, так и обычные адроны состоят из особой смеси цветных кварков, являются как бы «белыми» частицами.

*— Ну что же, теории действительно интересные. И если брать за критерий развития физики изощренность и оригинальность гипотез, то прогресс несомненный. Но ведь речь шла об упрощении, о систематизации, о своего рода таблице элементарных частиц, аналогичной таблице элементов Менделеева. Где же простота? И вообще, чего добились физики, предлагая столь сложную картину строения вещества?*

— Простота появилась. При возникновении новых представлений, новых фундаментальных теорий, отражающих закономерности материального мира, почти всегда поначалу кажется, что картина мира, даваемая этими теориями, усложняется по сравнению с уже существующей, «привычной». Это связано с тем, что при создании новой теории, так же, как при возведении здания, приходится пользоваться своего рода строительными лесами и временными сооружениями, в качестве которых выступают различные, опирающиеся на экспериментальные данные интуитивные соображения, гипотезы, «рабочие» теории, систематизирующие какую-то группу фактов и не охватывающие всю проблему в целом. Все это усложняет картину. Стройность всего здания и связь между его различными частями можно оценить только тогда, когда оно завершено, сняты строительные леса и убран строительный мусор. В новой теории такой процесс «очистки» часто затягивается на довольно длительный срок и продолжается даже тогда, когда теория полностью доказала свою плодотворность и используется в практических целях. В результате, как правило, выясняется, что в терминах новых понятий и, возможно, нового математического аппарата возникает вновь простая и ясная картина, углубляющая прежние представления.

Что касается кварков, то следует заметить, что наиболее сложные и, как вы выразились, «изощренные» построения относятся к проблеме их «невылетания». Вопрос о том, почему не удается наблюдать свободные кварки, не решен, и какой будет ответ, далеко не ясно. Поэтому и существует так много теоретических предположений. Зато с помощью кварковой модели достаточно просто рассчитывается систематика адронов — их строение.

На ее основе ученые предсказали, а затем обнаружили в эксперименте много новых адронов с заранее известными свойствами.

Триумфом кварковой модели были исследования последних четырех-пяти лет. Когда теория выдвигалась, считалось, что можно обойтись тремя кварками, естественно, каждый в трех цветовых состояниях. Затем для объяснения некоторых процессов распада понадобилась гипотеза о существовании нового, четвертого кварка. Его назвали «очарованным». В 1974 году были открыты первые адроны, содержащие «очарованные» кварки. А сейчас известно уже более десятка таких частиц, причем все их свойства (масса, время жизни и способ распада) в точности следуют теоретическим предсказаниям.

Для современных теорий хватает шести кварков, причем существует интригующая и непонятная до сих пор симметрия между кварками и группой элементарных частиц, называемых лептонами. (Сюда входят всем известный электрон и то самое «неуловимое» нейтрино, вернее сказать, неуловимые нейтрино, так как их имеется целых три.) Лептонов, как и кварков, тоже шесть.

Однако есть теоретические схемы, где предсказываются очень тяжелые кварки с массами, в тысячи раз превосходящими протонные. Такие кварки могут быть даже стабильными, а вещество, построенное из них, обладало бы исключительно интересными свойствами. Впрочем, это пока что лишь гипотезы, требующие своей экспериментальной проверки.

*— Наша беседа началась с вопроса о кризисе в теории элементарных частиц. Но ведь речь шла не только о систематике этих частиц и их составе. Чрезвычайно важно знать, как взаимодействуют частицы микромира, характер возникающих между ними сил, особенности различных процессов. Между тем еще недавно физики жаловались, что традиционные методы расчета во многом себя исчерпали. Ничего не удавалось вычислить до конца и тем более предсказать. Однако эти препятствия были успешно преодолены. Как это произошло и каковы успехи кварковой модели в столь важном для физики элементарных частиц направлении?*

— Во-первых, следует подчеркнуть новое в деятельности ученых-теоретиков. Они издавна занимались обсчетом того или иного эксперимента, строили на основе опытных данных новые теории, порой выдвигали новые идеи, которые затем подвергались экспериментальной проверке.

Но всегда конечным выводом любой теории, любой теоретической разработки были численные результаты, выраженные через известные константы или величины. Такой была физика со времен Ньютона.

Новый подход заключается в том, что изучается не одно явление, а целый цикл. И даже не зная до конца ни одного из них, мы устанавливаем между ними связи.

Могу привести пример, ставший для нас уже классическим. Существует весьма распространенное явление — рассеяние частиц. Скажем, пучок протонов попадает в некую среду. Частицы сталкиваются с атомными ядрами, разлетаются под различными углами, а если энергии столкновения велики, то рождаются вторичные частицы. Мы подсчитываем, сколько частиц отразилось в том или ином направлении. Так вот, выяснилось, что рассчитать полное рассеяние, например пи-мезонов (частицы с сильным взаимодействием) на нуклонах (нейтроны или протоны), мы не можем. Точно так же не поддается расчету упругое рассеяние этих частиц — нечто вроде ударов упругих шариков, скажем костяных, всем известных по бильярду.

Однако с помощью так называемых дисперсионных соотношений, основанных на фундаментальных принципах теории (таких, например, как микропричинность), физики установили связь между двумя этими видами рассеяния.

Второй вопрос — чего же они достигли в описании процессов взаимодействия. Прежде всего коснемся сильного — мы называли его также ядерным. Огромный прогресс в этой области как раз связан с появлением кварковой модели. Мы говорили, что кварки были «придуманы» для создания «периодической» системы адронов, для объяснения их систематики. Однако оказалось, что, пользуясь этими понятиями, можно исключительно просто объяснить динамику сильных взаимодействий.

Опять-таки я воспользуюсь процессом рассеяния частиц, то есть процессом столкновения частиц, когда они разлетаются под разными углами и рождают вторичные частицы. Согласно кварковой модели, протон состоит из трех кварков, а уже упомянутый мною пи-мезон — из двух (точнее говоря, туда входит кварк и антикварк).

Сравним рассеяние пи-мезонов на протонах с аналогичным процессом, в котором участвуют только протоны. В первом случае будет взаимодействовать шесть пар частиц (кварков). Элементарный подсчет — каждый кварк пи-мезона может столкнуться с тремя кварками протона. Итого шесть пар. Для рассеяния протона на протоне мы получим девять пар. Отсюда нетрудно подсчитать, что вероятность рассеяния пи-мезона на протоне меньше, чем вероятность рассеяния протона на протоне. Эти вероятности относятся как шесть к девяти, то есть 2/3. Аналогичные результаты дал опыт. Подобного рода примеров, когда на основании кварковой модели с помощью простых арифметических подсчетов удается объяснять экспери-

ментальные закономерности, можно привести буквально десятки.

Я хотел бы упомянуть еще об одном классе закономерностей, прекрасно объясняемых кварковой моделью. Существуют так называемые масштабные инвариантности — своеобразные законы подобия для микромира. Кстати, одна из них была в свое время открыта в первых экспериментах на Серпуховском ускорителе. Исходя из этой закономерности, мы получаем при столкновении адронов высокой энергии возможность предсказать количество возникающих вторичных частиц и их распределение по импульсам. Надо лишь обладать данными об одном из таких процессов для адронов определенной энергии. Если такие данные имеются, то законы подобия позволяют определить эти величины для любой другой энергии.

Таким образом в теоретических изысканиях, касающихся проблем сильного взаимодействия частиц, нет никакого кризиса. Наоборот, налицо бурное развитие, так как возникли новые методы расчета и новые модели, с помощью которых удается не только детально описывать существующие, обнаруженные закономерности, но и предсказывать новые.

*— Анатолий Алексеевич! Вся ваша творческая деятельность как физика-теоретика и научного руководителя Института физики высоких энергий связана в основном с изучением сильных взаимодействий, которые действительно являются важнейшими. Достаточно хотя бы вспомнить, что это те самые силы, что удерживают частицы атомных ядер. Однако ими не ограничивается физика элементарных частиц. Существуют и менее мощные — слабые взаимодействия, присущие и адронам, и лептонам. Наконец, имеется взаимодействие электромагнитное, носителями которого являются фотоны.*

— Естественно, эти виды взаимодействия также являются объектом интенсивной деятельности физиков. Исследования идут широким фронтом, и сделано очень много, так что можно смело говорить о большом сдвиге в познании этих весьма сложных процессов. Но что еще интереснее, существующие теории и обильный экспериментальный материал позволяют надеяться, что мы сумеем постичь единую основу всех полей и сил микромира.

*— Это было бы великой победой. Подобные обобщения всегда были важнейшими вехами в истории физики. Стоит вспомнить Ньютона, объединившего своей теорией тяготения небесную механику и привычное всем притяжение Земли. Истинную революцию в науке произвело объединение электричества и магнетизма в единый электромагнетизм — заслуга двух великих физиков девятнадцатого века: Фарадея и Максвелла.*

*Но сумеет ли наука достичь чего-либо подобного в двадцатом веке? Известно, что личной трагедией Альберта Эйнштейна как раз была попытки создить единую теорию поля, попытки, натолкнувшиеся на стену недоверия со стороны всех без исключения физиков мира. Недаром, находясь в зените славы, Эйнштейн с горечью писал о своем полном одиночестве.*

*Означают ли ваши слова, что физика наконец признала правоту Эйнштейна и вернулась к его воззрениям?*

— Идея единства сил и полей давно занимает ученых. Но она реализуется сейчас на иной экспериментальной основе, использует иные теории, те самые, что, на ваш взгляд, кажутся слишком сложными.

Эйнштейн, например, считал, что для построения всеобъемлющей теории достаточно двух частиц — электрона и протона. Как вы убедились, нам приходится оперировать со значительно большим количеством «элементарных объектов» и сил.

Что касается хорошо работающих теорий взаимодействия в микромире, то до недавнего времени мы знали лишь квантовую электродинамику, которая рассматривала весьма узкий процесс взаимоотношения фотонов с заряженными лептонами. Попытки применить эти же методы к другим видам взаимодействия никакого успеха не принесли.

Теперь с помощью так называемых калибровочных теорий мы получили возможность единого описания слабого и электромагнитного взаимодействий, причем теория считает, что электромагнитное поле является частью единого поля этих сил. Электромагнитное взаимодействие переносят фотоны. Для слабого теорией предложены свои переносчики — их назвали промежуточными бозонами. Различие существенное. Если фотон не обладает массой, то бозон — довольно солидная частица, по массе она в восемьдесят раз превосходит протон.

Хотя промежуточные бозоны пока еще не удалось обнаружить, многочисленные следствия единой теории блестяще подтверждены экспериментально.

По-видимому, мы близки к новой ступени в понимании процессов микромира. Проводя историческую аналогию, можно сравнить эти достижения с объединением электрических и магнитных полей в рамках знаменитых уравнений Максвелла, что повлекло за собой резкий скачок в науке и технике.

Вспомним хотя бы открытие радиоволн, появление новых методов получения электроэнергии со всеми их техническими приложениями, без которых просто нельзя себе представить нашу жизнь.

Что же даст объединение слабых и электромагнитных сил — покажет будущее.

За первым шагом, видимо, последует и второй. Дело в том, что взаимодействие кварков посредством обмена глюонами по своей форме также напоминает электромагнитное взаимодействие. Таким образом, возможно, что сильные, слабые и электромагнитные силы имеют единое происхождение. Над выяснением возможности такого объединения («Великого Синтеза») сейчас работают многие теоретики. Если оно действительно осуществляется в природе, то появится возможность связать между собой все три вида сил микромира. Может быть, удастся подключить сюда же и общие для всей материи силы тяготения.

Вот из чего, по сути дела, складывается генеральная программа всей нашей деятельности на ближайшие десятилетия.

Перспективы ее могут оказаться поистине потрясающими. Представляете, сколько чисто практических аспектов таит в себе возможность с помощью одних сил управлять другими, с помощью слабых — сильными, какой технический переворот вызвали бы подобные установки.

Таким образом, как я уже сказал, идеи единства, развивавшиеся Эйнштейном, реализуются сейчас, но на ином уровне. В том и заключаются коренные изменения, которые претерпела физика за последние двадцать лет.

*— Вы подробно осветили состояние теоретической физики, где, судя по вашим словам, произошли столь радикальные перемены. Скажите, а что нового дала экспериментальная практика, точнее говоря, организация эксперимента. Стал ли он полностью «машинным» или все-таки имеется возможность для ученого блеснуть индивидуальным мастерством, как это бывало раньше?*

— Конечно, поразительные открытия физики элементарных частиц первых лет ее существования, когда она еще не была столь известной и самостоятельной областью науки, как ныне, были сделаны с помощью сравнительно простого по нынешним временам оборудования. Ученым приходилось прибегать к простым, но зачастую к необычайно остроумным приемам, которые по заслугам вошли в золотой фонд эксперимента. Вспомним хотя бы открытие «двойника» электрона — позитрона. Одна лишь деталь в установке — свинцовая пластинка, в которой частица потеряла часть своей энергии, сразу же решила дело. Как только ее поставили внутрь экспериментальной камеры, стало ясно, что таинственная частица прошла через камеру сверху вниз, а искривление ее орбиты в магнитном поле указало на знак заряда. Он оказался положительным, значит, в камеру попал не электрон, а давно предсказанный теорией позитрон.

С другой стороны, открытие антипротона и антинейтрона, предсказанных той же теорией, стали торжеством «машинной» техники.

Было известно, какая энергия разогнанных в ускорителе частиц необходима для рождения античастиц, подготовлены соответствующие детекторы. Все было рассчитано заранее и исключало неудачу.

С тех пор прошло много лет. Каждый шаг в познании природы требует чрезвычайно больших усилий мощных коллективов ученых. Основным «прибором» физиков стали ускорители.

Именно с помощью их были открыты все короткоживущие элементарные частицы, которые привели нас к мысли об их составном строении. На ускорителях мы получили многочисленные косвенные подтверждения гипотезы кварков, связи между слабым и электромагнитным взаимодействиями, изучены новые формы вещества, содержащие тяжелые нестабильные кварки и многое другое. Все это потребовало коренного усовершенствования экспериментальной техники. Подлинную революцию принесли быстродействующие ЭВМ, работающие совместно или, как говорят, «в линию» с детекторами частиц. Действительно, когда изучаются какие-либо редкие процессы, через экспериментальную установку приходится пропускать тысячи миллиардов частиц. Выделить нужный процесс из множества других, измерить его характеристики и запомнить их возможно только с помощью сложной аппаратуры, включающей иногда несколько ЭВМ. Поэтому именно физика элементарных частиц стимулировала создание многих ЭВМ нового поколения, которые затем начали применяться в самых различных областях науки, техники и экономики.

Эксперименты на ускорителе теперь носят «индустриальный» характер. Современная установка — это высокоавтоматизированная система, для обслуживания которой, помимо физиков-экспериментаторов, нужно довольно много людей: радиоинженеров, электронщиков, специалистов по ЭВМ, программистов и т. д. Как правило, эти специальности осваивают сами физики. Таким образом, работа выполняется большим коллективом. Это, однако, не исключает, а, наоборот, повышает значение индивидуального творчества научных сотрудников в выборе направления исследований, методики постановки опыта, наиболее эффективном способе обработки данных, наконец, в выводах, которые можно сделать из эксперимента.

*— Какого рода результатов ожидаете вы сейчас? Подтверждения кварковых теорий или чего-нибудь сугубо нового? В какой степени эксперименты напоминают точно запланированные работы с антипротоном, антинейтроном или поиски нейтрино, где ученые прекрасно представляли, с каким «тяжелым» объектом им придется иметь дело?*

— Можно ожидать как «запланированных», так и «незапланированных» открытий. Например, мы говорили, что для прямого доказательства единства слабых и электромагнитных сил необходимо обнаружить переносчики слабых взаимодействий — промежуточные бозоны. Свойства их предсказываются существующей теорией, известно, как их надо искать, и если они в конце концов будут найдены (в чем многие не сомневаются), это будет примером запланированного открытия, как открытие антипротона. Однако природа может оказаться более изобретательной, чем мы сейчас ожидаем. Возможно, что, несмотря на все попытки доказать обратное, существуют свободные кварки, и их до сих пор не обнаружили только потому, что не хватало энергии на существующих ускорителях. А может быть, существуют магнитные заряды — монополи? Не исключено, что на расстояниях, в сотни миллионов раз меньших атомных (а именно такие расстояния будут доступны для исследований на будущих ускорителях) обнаружатся совершенно новые свойства пространства и времени. Скажем, проявится их дискретная, квантовая сущность. Могут быть обнаружены и новые формы вещества, состоящего из тяжелых стабильных кварков. Кто знает, какие сюрпризы может еще преподнести природа? Во всяком случае, опыт науки свидетельствует о том, что продвижение в новую, неисследованную область энергии всегда приводило к новым неожиданным открытиям. Может быть, одно из них даст ключ к использованию колоссальных запасов энергии, которые могут таиться в «элементарных» частицах. Так, одна из кварковых моделей утверждает, что протон состоит из кварков, масса которых во много раз превосходит его собственную. (В микромире это вполне возможно.) Значит, энергия, выделяющаяся при объединении кварков в протон, будет в ты-

сячи раз превышать ту, что дают изученные ядерные реакции.

Вообще сейчас много интересных проблем, что как раз свидетельствует не о кризисе, а о плодотворной деятельности ученых, ибо эти проблемы возникают как следствие их исследовательских работ.

Возможный результат оправдывает все наши усилия, оправдывает те немалые средства, которые сейчас вкладываются в физику элементарных частиц. Ведь если структура этих частиц и характер их взаимодействия будут наконец установлены, то мы получим ключ к пониманию самых многообразных явлений природы, начиная от глобальных астрофизических проблем и кончая любыми вопросами микрофизики.

Никто не сомневается, что это будет столь же значительный шаг в развитии познания, как и открытие строения атома и атомного ядра, причем так же плодотворно подействует на технику. Несомненно, что он станет фундаментом будущей научно-технической революции.

Для проведения дальнейших исследований прежде всего необходимы ускорители с более высокой энергией частиц. Дело в том, что хотя действующие сейчас установки, такие, как ускоритель протонов в Серпухове, ускорители в Женеве, США, ФРГ, еще далеко не исчерпали себя, тем не менее ясно, что энергии их недостаточно для решения многих животрепещущих проблем (в частности, для прямой экспериментальной проверки единой теории слабых и электромагнитных взаимодействий).

Но одним ускорителем не обойдешься. Как уже говорилось, значительно возросла роль приборного обеспечения. Нужны уникальные установки, автоматизация, которой может позавидовать любое, самое передовое предприятие, вычислительная техника. Наконец, необходимо использовать все новейшие достижения науки, такие, как сверхпроводимость.

И наш Серпуховский ускоритель вполне можно назвать фабрикой элементарных частиц.

*— Как же выглядит эта «фабрика», каковы ее заслуги перед наукой, что ждет впереди?*

— За время существования ускорителя Института физики высоких энергий в Протвине (Серпухов) о нем столько писали, что, как мне кажется, особенных подробностей приводить не стоит. Напомню, что ускоритель кольцевой. Протоны, сфокусированные в узкий пучок с помощью специальной системы магнитов, многократно проходят полуторакилометровый путь, ускоряясь до конечной энергии в 76 Гэв. Таких частиц в пучке примерно $5—6 \cdot 10^{12}$.

Сейчас мы создаем новый инжектор — ускоритель предварительного разгона, частицы которого поступают потом в общее кольцо.

Думаем увеличить поток в десять, а может быть, и больше раз. Что очень важно, наш пучок частиц «растянут» во времени. Для мощного потока частиц это совершенно необходимо. Если все ускоренные протоны разом бросить на мишень, то возникает так много вторичных частиц, что их следы чрезвычайно трудно проанализировать. Даже современная сверхскоростная электроника не сможет помочь.

Поэтому наши устройства позволяют держать пучок до двух секунд и использовать по частям на разных мишенях. Кстати говоря, это одно из преимуществ кольцевого ускорителя.

Теперь о научных заслугах Института физики высоких энергий.

Впервые в мире мы наблюдали увеличение выхода различных реакций с ростом энергии ускоренных частиц, чем, как говорится, низвергли теорию, которая предсказывала падение.

Эффект так и называется — «серпуховский».

Затем нами открыта так называемая масштабная инвариантность — особые законы подобия для микромира, подобные тем, что зарегистрированы для движения планет Солнечной системы, о чем я уже упоминал.

Оба эти результата являются свидетельством сложного строения элементарных частиц, подтверждением современных теорий.

Наконец, установлено, что с ростом энергии увеличивается радиус взаимодействия протонов. Частицы как бы «разбухают». Этот бесспорный экспериментальный факт дает представление о «слоистости» протонов. Можно представить, что внутри протона находится область очень сильного взаимодействия, «поглощающий черный шарик». Он-то и определяет радиус взаимодействия. Вокруг «шарика» располагается своеобразная «атмосфера». При небольших энергиях частицы она играет главную роль. Зато по мере увеличения энергии более активно выступает плотная сердцевина, радиус действия которой растет быстрее, чем у «атмосферы». Может быть, там и сидят кварки или глюоны.

Кроме этих фундаментальных исследований, послуживших важными вехами на пути к познанию строения элементарных частиц, мы можем похвастать тем, что открыли несколько новых частиц, среди которых очень любопытная частица Н-мезон. Он интересен тем, что у него очень большой момент собственного вращения (спин). Такие состояния также хорошо укладываются в модель кварков.

Наконец, обнаружены ядра антивещества (антигелия и антитрития). Поскольку мы провели несколько сот экспериментов, то, естественно, получили много весьма интересных результатов, важных для дальнейшего развития физики элементарных частиц.

Но это, так сказать, пройденный этап, хотя эксперименты продолжаются, и очень успешно. Главные надежды мы связываем с нашим новым ускорителем. Он будет истинным гигантом физики элементарных частиц. Достаточно сказать, что мы собираемся почти в сорок раз увеличить энергию частиц, причем создать встречные пучки со столь колоссальной энергией.

Все это даст возможность решить самый фундаментальный вопрос современной физики — из чего состоят частицы атомного ядра нуклоны (протон и нейтрон), какие силы действуют между их составными частями, как вообще взаимодействуют элементарные частицы и многое другое, что пока еще находится в разряде гипотез или просто скрыто от нас природой.

Я уже говорил, сколь это важно для всех без исключения естественных наук, какую пользу может извлечь из подобных открытий техника.

Мы находимся сейчас на пороге нового уровня познания основ строения вещества, живем во время, когда открывается сказочный мир, который рано или поздно будет не только миром физики!

## НАУЧНЫЙ КУРЬЕР



## Изобретение №...

Волногаситель для борща незаменим в вагоне-ресторане. Если в котел опустить специальную пластину с отогнутыми вниз краями, на суповой поверхности будет лишь легкая зыбь (авторское свидетельство № 251167).

Аппарат, созданный в Ивановском научно-исследовательском текстильном институте, не терзает отжимаемую ткань резиновыми валками, а отсасывает влагу с помощью низкого вакуума, создаваемого во вращающихся барабанах, с которыми ткань почти и не соприкасается. Не портятся даже самые нежные материалы (авторское свидетельство № 439674).

Опытные металлисты умеют определить марку стали по искрам из-под абразивного круга. В Институте электросварки имени Е. О. Патона по блеску искр точно судят о глубине резания (авторское свидетельство № 295629).

Обратив внимание на то, как чернеет свежий снег вблизи дымящей трубы, сотрудники Ленинградского горного института имени Плеханова В. В. Молоков и П. А. Лысенков изобрели фильтр из... снега. Разумеется, этот самый дешевый фильтр может работать только зимой и в неотапливаемых помещениях, например на складах цемента (авторское свидетельство № 364334).

У операторов ЭВМ и диспетчерских пультов сильно устают руки, поскольку во время работы их приходится держать на весу. Нередко возникают даже профессиональные заболевания. От неприятностей можно избавиться, если в стол пульта вмонтировать мягкие подлокотники, движущиеся вместе с руками оператора (авторское свидетельство № 451437).

Для штамповки массивной детали вовсе не нужен многотонный пресс. Стоит поместить заготовку в специальную матрицу и нагреть до образования внутри заготовки ядра жидкого металла. Оно-то и распирает заготовку изнутри и прижимает к стенкам матрицы (авторское свидетельство № 300237).

В Институте технической теплофизики АН Украинской ССР разработан новый способ добычи пресной воды из глубин Каспийского и Черного морей. На дне моря соленую воду можно превратить в гидрокристаллы, а подняв на поверхность, «отмыть» от соли и, расплавив, получить пресную воду и попутно охлажденный до 1°С воздух (авторское свидетельство № 335068).

Вдоль беговой дорожки стадиона подвешена гирлянда поочередно загорающихся лампочек. Темп задает тренер, пользуясь автоматическим пультом управления, а спортсмен должен угнаться за «бегущим» световым зайчиком. Световой лидер значительно повышает эффективность тренировок бегунов, велосипедистов, лыжников (авторское свидетельство № 390554).

Чтобы рыба хорошо подрастала, воду, как и пахотные земли, нужно удобрять. Для этой цели создано специальное судно, в трюме которого приготавливается суспензия из минеральных удобрений. Когда корабль нужно перебазировать в другой водоем по суше, его разбирают на две части (авторское свидетельство № 385811).

Чтобы зимой у работающих на открытом воздухе не мерзли ноги, в Ивановском филиале ВНИИ пленочных материалов и искусственной кожи разработаны трехслойные стельки-грелки. Между двумя изолирующими слоями вставлен нагревательный элемент, подключаемый к источнику электропитания (авторское свидетельство № 333932).

Немало неприятностей доставляет сломавшаяся застежка «молния», но изобретенной застежке поломка не страшна. Ее замок устроен так, что при движении назад по «аварийному» участку он «ремонтирует» разошедшиеся зубцы. Ликвидировав неисправность, замок застегивает «молнию» со второго захода (авторское свидетельство № 451435).

*А. Гордеев,*
*кандидат сельскохозяйственных наук*

# Жизнь луковки, не знающей, где «верх» и где «низ»

Человек ценою огромных усилий преодолел земное тяготение и вышел в космос. Но до окончательной победы над гравитацией еще далеко. Ее отсутствие в космическом корабле приносит много неприятностей человеку и еще больше вечному его спутнику и кормильцу — зеленому растению. Если люди научились жить и работать в космических кораблях многие месяцы, то жизнь растения там исчисляется днями. Причины этого пока не ясны.

Не раз брали с собой зеленого друга космонавты. На «Салюте-4» была установка «Оазис», в которой выращивали горох, на «Салюте-6» находились контейнеры — вазоны с луком, который выращивали при искусственном освещении. Побывали в космосе и другие растения. Но результат один и тот же — на вторую-третью неделю они погибают. Можно себе представить настроение космонавтов, когда их зеленые питомцы увядают на глазах!

«Нам было приятно возиться с растениями,— вспоминает дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Петр Ильич Климук в своих записках.— При одном взгляде на них на душе делалось теплее...» И вдруг растения гибнут.

Но дело не только в психологическом аспекте. Зеленое растение — необходимое звено замкнутой системы жизнеобеспечения в космосе. Именно оно должно снабжать космонавтов свежей, богатой витаминами пищей, генерировать кислород, поглощать углекислый газ и т. д. И научиться выращивать растения в невесомости очень важно уже сейчас, и без этого совершенно не обойтись на длительно действующих станциях или при межпланетных полетах. Проблема волнует многих, и надо надеяться, она будет решена.

Откуда же у растений такая привязанность к гравитации, что они без нее жить не могут? Дело в том, что за длительную историю в условиях земной жизни у растений образовался своеобразный вестибулярный аппарат. Его работа выглядит примерно так: относительно тяжелые крахмальные зерна, плавающие в клетках, под действием силы тяжести собираются с той или иной их стороны и раздражают цитоплазму клеток. К гнущейся части стебля направляются тут же гормоны роста и вызывают там активный рост тканей, выпрямляя изгиб. Таким образом растение ориентирует свой рост в пространстве.

С этим связаны многие физиологические процессы. Установлено, кстати, что растению не столь важно происхождение сил тяготения. Еще в прошлом веке ботаники выращивали различные культуры в центрифугах. Ростки вытягивались точно по стрелке вектора, суммирующего действие сил земного тяготения и центробежной. Способность органов растений принимать определенное положение под влиянием земного притяжения получила название «геотропизм» (гео — земля, тропос — поворот, направление).

А что же происходит, когда тяжесть отсутствует? Стебельки хаотично тянутся в разные стороны и, не находя нужного направления, спустя две-три недели погибают. Такое явление можно наблюдать и на земле, при выращивании растений на клиностате. Эта установка не создает невесомости, но дает подобный ей эффект.

Крупный специалист в области ботаники академик Академии наук Литовской ССР Альфонсас Ионович Меркис считает, что «сила тяжести, по-видимому, необходима растениям. Какие ненормальности в ходе их развития вызывает невесомость, нам пока, к сожалению, еще не ясно».

Чем же помочь растению преодолеть отсутствие гравитации? Вполне логично ответить — создать искусственное гравитационное поле. Может быть, в будущем и пойдут по этому пути, но сейчас это практически невозможно. А если призвать на помощь электричество? Известный английский физик-теоретик Р. Фейнман пишет, что электрическая сила «подобно тяготению, меняется обратно квадрату расстояния, но только она в миллион биллионов биллионов биллионов раз более сильная».

Да, сила у электричества огромная. Оно играет важную роль и в жизни всего живого на Земле. Вращающееся вместе с Землей магнитное поле представляет собой гигантскую батарею с отрицательным полюсом на поверхности Земли, непрерывно испускающей электронный поток в атмосферу. Уходит этот поток ввысь с верхушек листьев и стеблей травы и другой растительности. И этот процесс небезразличен для растений, он не может не оказывать влияния на работу их ионного транспорта, то есть на снабжение элементами питания и водой. Абсолютно точно установлено, что между почвой и растением всегда имеется разность потенциалов.



В почве формируется естественное электрическое поле, а разность естественных потенциалов связана с рядом почвенных характеристик. В почве, богатой гумусом, заряд больше, чем в почве с меньшим запасом органического вещества (на первых, кстати, выше и урожай). Естественные электрические поля влияют на процессы перемещения веществ в почве, а следовательно, и на питание растений. При слабых токах быстрее размножаются бактерии.

Возникает электрическая энергия и в самих растениях. Постоянные разности потенциалов найдены между содержимым любых живых клеток животного и растительного происхождения и окружающей их средой. Важную роль играют электроосмотическое давление, электрофизиологическое поглощение веществ клетками и, наконец, биоэлектропотенциалы. В опытах кафедры физиологии растений Тимирязевской сельскохозяйственной академии, проводимых под руководством профессора И. И. Гунара, когда отрезали от фасоли лист, например, биоэлектрический ответ регистрировался в виде резкого всплеска потенциала в отрицательном направлении. Подобные токи действия возникают при химическом, световом, температурном и механическом раздражении растений. Считается, что они играют роль различных систем сигнализации,— таким образом, поврежденный корень информирует о своей беде стебель. С их помощью растение мобилизует силы для восстановления повреждений или утраченного здоровья.

В невесомости же эти тысячелетиями отработанные приемы взаимодействия нарушаются, и, возможно, все начинается как раз с электричества. Вполне вероятно, что разность потенциалов в невесомости между растением и питательной средой намного ниже, чем на Земле, а постоянный поток электронов от корня до кончика листа, вызываемый вращающимся вместе с Землей магнитным полем, отсутствует вовсе. А если этого нет, то осложняется поступление пищи в растение, протекание в нем биологических и физико-химических процессов. Собственных энергетических мощностей, запасенных в семенах, растению хватает лишь на первые дни существования. На Земле этого достаточно, так как дальше включаются в работу побочные электрические силы, а в космосе? Не исключено, что с этим и связаны неудачи с выращиванием растений в невесомости.

Это предположение было проверено в опыте на клиностате, на котором, как указывалось ранее, возникает некоторое подобие невесомости. Два полиэтиленовых стаканчика с луком раз в две секунды меняли направление от нормального (пером вверх) до прямо противоположного (пером вниз). Растение было поставлено



в такие условия, что не успевало приспособиться к изменению в направлении сил тяготения. Естественно, оно не могло сообразовать с постоянными переменами свои биологические процессы: ведь электроимпульсы возникают даже при изгибе растения на 15 градусов, а тут все 180, да еще так часто — биопотенциалы должны были метаться беспрерывно отовсюду. Затруднялось также движение ионов, а следовательно, питание, водоснабжение лука и прочее.

Луковицы поместили в клиностат, когда имели ростки немногим более двух сантиметров. К одной из них был подведен постоянный электрический ток от обычной батарейки для карманного фонарика, вторая осталась без напряжения — контрольная. Уровень напряжения постоянно контролировался милливольтметром. Выращивались оба растения в абсолютно одинаковых условиях.

Результаты эксперимента превзошли все ожидания. Уже к концу первых суток работы клиностата росток контрольного лука начал изгибаться, а на четвертые сутки его перья разошлись в разные стороны, и их кончики закрутились. Лук, на который было подано напряжение, продолжал расти, будто на грядке. На шестые сутки у контрольного растения на перьях начали появляться перетяжки, а их кончики увяли. Все говорило о близкой его гибели. А тот лук, что был под током, оставался стройным, зеленым и здоровым.

Чтобы окончательно убедиться в том, как благотворно влияет ток на рост лука, когда ему постоянно меняют «землю» с «небом», на шестые сутки напряжение было подано на контрольное растение, а с другого снято. Картина резко изменилась. Теперь увядавший лук начал выпрямляться, усохшие кончики перьев отвалились. Не прошло и недели после смены ситуации, а растение приобрело нормальный вид. При этом с заметным опережением росли те два пера, что находились под напряжением (к ним был присоединен плюс). Растение, лишенное потенциала, разветвилось, кончики перьев загнулись. На восемнадцатые сутки оно по существу прекратило рост.

Проведенный опыт позволяет надеяться на то, что отсутствие силы тяжести может быть возмещено электричеством. Конечно, нужны более тщательные исследования, которые сопровождались бы наблюдениями не только за внешними признаками роста растений. Тем более, что в описанном опыте с батарейкой лук рос медленнее, чем в сосудах, стоящих рядом на столе. Следовательно, нужны эксперименты с напряжением различной величины, да и подавать его, может быть, лучше с перерывами, а возможно, и с переменой направления тока, чтобы обеспечить транспортировку в лист питательных веществ, и положительно и отрицательно заряженных. Ведь именно такой прием дает самые лучшие результаты при электромелиорации почв.

Тем не менее результаты опыта — еще одно подтверждение благотворного влияния электричества на жизнь растений. Электрокультура — дело неновое. Еще в конце прошлого столетия электростимуляцией ускорили рост ячменя в Арктике на 37 процентов. Поздиее картофель, морковь, сельдерей и некоторые другие культуры давали под током урожай на 37—70 процентов выше обычного. Опыты проводились в самом разном климате — от Финляндии до юга Франции. При обильном увлажнении вдобавок урожайность моркови повышалась на 125 процентов, гороха — на 75 процентов, значительно увеличилась сахаристость свеклы. Немало подобных результатов получено и в нашей стране. Например, А. А. Глебович и Г. С. Хачатрян установили, что при электростимуляции урожай табака повышается на треть.

Весьма важной является установленная чехословацкими учеными Л. С. Зеницевой и Я. Шпунаром зависимость между уровнем азотного питания ячменя и величиной биоэлектропотенциала. В их эксперименте величина потенциала в растении снижалась с увеличением дозы внесения азота. А многолетняя практика показывает, что с увеличением количества вносимых в почву азотных удобрений посевы полегают. Так нет ли между этими явлениями связи? А если есть, то можно, очевидно, приложив определенный дополнительный потенциал, предотвратить полегание растений. Это сулит огромный выигрыш — урожайность может увеличиться в полтора-два раза.

Подтверждением такому предположению могут служить и результаты описанного выше опыта с клиностатом: под током лук не подчинялся силе тяготения. Растение же полегает как раз под собственной тяжестью.

Считается, что при прохождении постоянного тока через что-нибудь живое в нем возникает нарастающая до некоторого предела электродвижущая сила противоположного направления. В живых клетках она вызывается свободными ионами и возникает во всем клеточном объеме. Здесь могут участвовать и крупные органические элементы клетки, большинство которых двуполярно и имеет большой постоянный электрический момент, а значит, способно ориентироваться в направлении силовых линий. К крупным органическим соединениям внутри клетки относятся и гормоны роста, которые, как принято считать, являются главными действующими лицами при исправлениях изгибов у растений. Значит, и их поведение изменяется при введении электрических токов. Каким образом это происходит, пока неизвестно, а когда станет ясно, может быть, придется менять представление о механизме регулирования роста растений. И, несомненно, определятся возможности вмешиваться в работу этих механизмов, направляя ее в нужную земледельцам сторону.

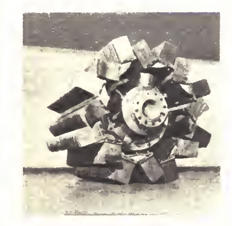
Перспективы внедрения электричества в технологию возделывания культурных растений не вызывают сомнений. Да и сейчас уже сфера его приложения может быть довольно широкой. Хороший результат получается, когда применяют электроэнергию при рассолении почв, проходят испытания машины для борьбы со злейшим врагом хлопчатника вилтом — при помощи скользящих по растениям электродов — и для электрообработки почвы. Обнадеживающие результаты дают опыты с электрическим полем, особенно при выращивании растений в закрытом грунте.

Пока научные исследования по электрокультуре и их практическое применение сдерживаются недостаточным уровнем механизации и автоматизации производственных процессов в сельском хозяйстве, слабой его энергообеспеченностью. Но уже в ближайшие годы в нашей стране для этого откроются огромные возможности благодаря последовательному осуществлению аграрной политики партии. ●

---

## НАУЧНЫЙ КУРЬЕР

# Виброход в трубе



**В экспериментальном цехе одного из подмосковных предприятий лежало на полу устройство, похожее на сороконожку. Сходство усилилось, когда внутри стального цилиндра, униэанного тонкими упругими пластинами, что-то застрекотало и оно, упираясь в пол двумя рядами ножек-пластин, двинулось вперед. Вибратор дробью ударов бил с одинаковой силой и в «голову», и в «хвост» многоножки, но отскакивать назад ей не позволяли направленные вспять пластины, и она ползла и ползла вперед. Многоножка оттолкнула попавшуюся ей на пути довольно тяжелую тележку, перевалила через толстый резиновый шланг и, наконец, уперлась в стену. Оператор нажал кнопку на пульте управления, и многоножка, оторвав от пола пластины, на которые только что опиралась, выпустила другие, с противоположным наклоном, чуть покачнулась, как бы собираясь покатиться вдоль стены, прочно встала на новые ноги и двинулась в обратный путь.**

...В котлах тепловых и атомных электростанций, в химических и биологических реакторах, очистных сооружениях, нефте- и газопроводах — тысячи километров труб. Появился дефект хотя бы в одной из них, и мощный энергетический блок несколько дней не дает электроэнергию. Убытки огромны. В результате аварии на нефтепроводах загрязняются водоемы, почва, атмосфера, а материальные убытки достигают миллионов рублей. Аварии в трубопроводах атомных электростанций вообще недопустимы.

Трубопроводы нужно периодически контролировать, за ними нужен постоянный уход. Удобнее делать это изнутри. И потому, что большинство дефектов в трубах зарождается на их внутренних поверхностях, и потому, что к большинству труб снаружи доступа нет. Так как же протащить по трубопроводу контролирующий прибор, окрасочный, очистной или сварочный аппарат?

Не одну бессонную ночь провели в поисках ответа московские инженеры М. С. Клавдиев и В. Т. Власов. Червякам стали завидовать — вползают те в землю, и никаких забот. Оставляют в земле круглый канал. Чем не трубопровод? Кстати, как это им удается? Червяк сильно сокращает в диаметре свою головную часть и пропихивает ее вперед, затем подтягивает к голове мгновенно похудевший хвост и снова выбрасывает вперед головную часть тела. А чтобы при рывке не пятиться, червяк упирается в землю ворсинками, покрывающими его тело и направленными в одну сторону, противоположно направлению его движения.

Разумеется, сделать так, чтобы стальная машина худела и полнела, как живой организм, трудно. А вот принцип ворсинок использовали. Сначала сделали их в виде стальной щетины из упругой проволоки, а затем заменили «щетинки» более сильными стальными пластинами.

Как передвигается стальной червяк по полу, мы уже видели, а для его испытания в трубопроводе изготовили специальную трассу с препятствиями: наделали в трубах побольше сварных швов, через которые предстояло переползать, в стенках труб прорезали окна, где-то трубопровод сузили в диаметре (и такая ситуация может возникнуть на практике) и, наконец, повернули трассу под прямым углом, чтобы посмотреть, как поведет себя многоножка на поворотах. И она с честью прошла все испытания.

При собственном весе в 76 килограммов и моторчике вибратора с мощностью домашнего пылесоса многоножка тащила по трубе груз в 40 килограммов. Там, где попадались выпуклые сварные швы, она поджимала ноги, на окна в стенах не обращала никакого внимания, ибо из 640 пластин, расположенных вокруг корпуса, большинство все равно соприкасалось со стенками трубы. Показав хорошие качества на горизонтальной дорожке, устройство подтвердило их и в вертикальной трубе. Долго придирчивая комиссия гоняла многоножку взад и вперед по искусственной трассе, проверяя прочность ног, прыть и силу, и наконец признала устройство годным.

Теперь в технические словари можно ввести новый термин — «виброрубоход».

*В. Пятницкая*

# Знакомая незнакомая профессия

Небольшая книжка А. Левикова «Люди дела», вышедшая в издательстве «Советская Россия», затрагивает в общем-то довольно сложные проблемы.

Кто они такие — «деловые люди», или «люди дела»? Категория профессионалов, управляющих отдельными сферами и участками нашего огромного и разветвленного хозяйства. В просторечии иногда именуют их «управленцами», на что они нередко обижаются, усматривая тут какой-то обидный для себя оттенок. Но, впрочем, слово это, с моей точки зрения, наиболее точно выражает функцию данной профессиональной группы. Функцию почтенную и весьма часто недооцениваемую в обыденном сознании людей, знающих о работе, связанной с управлением, лишь понаслышке.

Характерная черта больших и сложных обществ: в них все друг о друге знают только «понаслышке». Тысячи отдельных профессий и занятий, тысячи профессиональных групп и категорий — где же про всех узнаешь? Часто известно нам только название профессии, а иногда и названий не знаем, но наиболее распространенный случай все-таки вот этот — «понаслышке»: отдельные стереотипы поведения, бросающиеся в глаза, но чаще всего совсем не выражающие самой сути труда. Накапливается у человека такое «знание», накапливается, и в конечном счете приходит он к заключению: по-настоящему только мы и работаем (имеется в виду своя и смежные с ней профессии), а что они там делают?

Вот почему я думаю, что серия очерков о работе управленцев, написанная со множеством характерных подробностей, чрезвычайно полезна для пополнения знаний широкого читателя о довольно молодой в нашей стране профессии.

Есть профессии, которым по тысяче и более лет, есть такие, что исчисляют свой «стаж» сотнями лет. Управленцы оформились в солидную профессиональную категорию в нашей стране только в XX веке. До этого были в России собственники, было «начальство» — это были большие и устоявшиеся профессиональные группы, а вот управляющие (стоявшие во главе крупных имений и некоторых промышленных предприятий) как бы и группы такой не представляли собой: они были рассеяны по «лицу» обширной русской земли, друг с другом общались крайне редко и в своей работе не соприкасались.

За несколько десятков лет все изменилось. Теперь управляющих — огромное количество. Обширный и сложный аппарат объединяет работников управления целой сетью отношений соподчинения. Все это уже оформилось, но еще не устоялось и не отладилось достаточно, поэтому у работников управления масса проблем, у социальной группы управленцев также свои проблемы и свои — у аппарата управления как системы. Все эти проблемы переплетаются, друг друга усиливают и друг на друга влияют. Книга «Люди дела» и позволяет нам заглянуть внутрь этого механизма, узнать кое-что о «технологии» работы в этой области.

Пожалуй, ось, вокруг которой вращается огромное количество всех этих разнообразных проблем,— работа с людьми, налаживание человеческих отношений. Во всех профессиях этот элемент есть, даже, наверное, в профессии лесника. Но в работе управленца он занимает очень важное место.

Проблемы, с ним связанные, начинаются с момента формирования самой профессиональной группы. Человек прекрасно ориентируется во всем, что связано с производством, досконально знает машины и операции, может объяснить все до мельчайших деталей. Но, оказывается, с людьми работать ему трудно: не может найти правильного тона, подхода, не умеет наладить отношений. И вынужден уйти с должности. А если бы были применены какие-то хотя бы минимальные средства профотбора (ведь тесты на определение у людей этих качеств существуют), человек избежал бы ошибки. Ведь есть люди, которые по типу своей личности не могут удовлетворить требованиям такой работы. Но иногда они и сами этого не знают, пока не столкнутся, не поработают.

Другая проблема, тесно связанная с первой,— где и как научиться искусству работы с людьми? Даже в качестве дополнительной дисциплины не дают знания о человеческих отношениях ни инженерам, ни врачам, ни будущим заведующим клубами и домами культуры: как-нибудь сами научатся потом, на практике. Все-таки молодой специалист поменьше набивал бы себе шишек, если бы получал хоть какие-то предварительные знания об этой сложной области своей работы.

И, наконец, проблема прав и обязанностей. Это — тоже отношения между людьми, только в «застывшем», формализованном виде. Это правила, гласящие: если я делаю то-то и то-то, ты должен сделать вот это, а тогда я в ответ должен сделать... и так далее. Если я делаю то-то и то-то, а ты не делаешь того, что в этом случае должен,— все разваливается, дело стопорится. Права и обязанности, сведенные в четкую систему,— это костяк системы управления.

Если мы посчитаем права и обязанности мастера на предприятии, то обнаружим любопытную картину: во-первых, прав окажется меньше, чем обязанностей (такой подсчет проводился на ряде предприятий); во-вторых, обязанности окажутся лучше осознанными, зафиксированными более четко, и за нарушение их положены определенные виды наказания (социологи говорят: «нормы, снабженные санкциями»,— как правило, очень действенные нормы); с правами все обстоит совсем не так: осознаются они даже самим мастером весьма смутно, сформулированы расплывчато и санкциями не подкреплены.

Но ведь права мастера — это чьи-то обязанности по отношению к нему. Выходит, он должен тому-то и тому-то то-то и то-то, а они ему... то ли должны, то ли нет, могут и уклониться от ответа на этот вопрос, снять с себя ответственность.

Тогда понятно, почему существует очень распространенное стремление избегать этой должности: и выдвигаемые на нее рабочие, и молодые специалисты сопротивляются этому назначению весьма часто и всячески пытаются от него уклониться.

В своей серии очерков Александр Левиков свидетельствует, что такое положение с правами и обязанностями и у директоров.

Директор жалуется (и совершенно справедливо) на то, что лица, стоящие выше его в аппарате управления, уклоняются от принятия решений в важных вопросах. И в то же время сами директора склонны иногда уклоняться от ответственности и перекладывать ряд дел, в которых сами они должны были бы разобраться, на другие инстанции. Такое «перекладывание» (материально оно воплощается в хождении бумаг по инстанциям) возможно только в случае нечеткого определения обязанностей (которые, как выше мы говорили, есть чьи-то права) на отдельных ступенях аппарата управления. Нечетко определены уровни принятия конкретных решений — и при желании должностное лицо, которому положено решать, может «уклониться», «спрятаться», «отписаться», «отпасовать» документ кому-то другому.

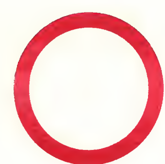
Но, может быть, система прав и обязанностей не должна быть слишком определенной и жесткой? Жизнь многообразна, все ситуации предусмотреть невозможно, хорошо, когда есть какой-то «запас», куда может поместиться непредвиденная ситуация. С другой стороны, и аппарат управления, хоть он и «аппарат», состоит не из «железок», а из живых людей, очень разнообразных. Тот, кто может больше (по своим способностям или по своему состоянию на данный момент), всегда имеет возможность «взять на себя» что-то, что не может сделать другой человек рядом. Но для этого система прав и обязанностей должна все-таки обладать известной гибкостью.

Все это совершенно верно. Но почему-то нечеткость обязанностей не распределена равномерно по всем секторам. Обратите внимание: директора никогда не жалуются на то, что им недостает прав, чтобы призвать к порядку инженеров, начальников цехов или мастеров на предприятии; их претензии обращены «вверх». И это будет повторяться с небольшими вариациями, по-видимому, на всех уровнях.

Если предприятие не выполняет план, с директора спрашивают за это нарушение по всей строгости: морально и материально. Но если директору «спускают» нереальный, не согласованный с ним план, да еще не вовремя, он не может применить к лицам, подводящим его, никаких эффективных санкций: он не может, например, отказаться выполнять несогласованный с ним план, заявить протест, обжаловать это нарушение своих прав в высшие инстанции с тем, чтобы лицо, не выполнившее своих обязанностей, было наказано. Самое большее, что он может,— ходатайствовать, чтобы план все-таки пересмотрели и выправили.

Впрочем, в таких ситуациях часто спасает дело профессиональная этика. Этика — это такие обобщенные принципы поведения, которые применимы в любых условиях. Врач, например, в своей работе окружен целой сетью формальных прав и обязанностей. Но, кроме того, существует этика врача, которая действует в нетипичных и сложных ситуациях, а также вне всяких формальных рамок. Например, если в дороге плохо стало пассажиру и через поездной радиоузел передали, что нужен врач, врач откладывает свои дела и отправляется к больному, хотя бы он числился в этот момент в отпуске, в командировке или других «неврачебных» отношениях. Он приходит к больному, «берет в свои руки власть», и все вокруг него, невзирая на собственные должности, выполняют его распоряжения. Этический принцип организует вокруг себя временную, но эффективно действующую систему прав и обязанностей.

Но профессия врача — одна из древнейших на свете, потому и этика здесь отработана давно и прочно. Управляющие же, как мы говорили, профессиональная категория не такая уж древняя. Поэтому и этика здесь только вырабатывается. И автор книги «Люди дела» также вносит свою лепту в этот процесс, посвятив наиболее эмоциональные страницы этой проблеме. ●

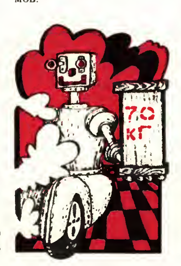


## Бескровный анализ крови

Уже в ближайшем будущем с помощью микроволн можно будет делать анализы крови для ранней диагностики различных заболеваний, причем более приятным для пациента способом. Доктор Нильс Кайзер, сотрудник Института имени Макса Планка в Мюнхене разработал измерительную аппаратуру, с помощью которой можно установить концентрацию различных веществ в крови. Основа аппаратуры — лазерные пластинки, работающие по принципу инфракрасной спектроскопии. Кровь у больного для исследования не берут, достаточно прижать к губам больного лазерную пластинку, и по движению молекул крови можно измерить содержание в ней алкоголя, сахара, жиров и прочего.

## Робот на атомной электростанции

Для преодоления последствий аварий на атомной электростанции в американском городе Гаррисберге использовали дистанционно управляемый робот с полем действий радиусом 230 метров. Робот снабжен двумя телевизионными камерами и манипулятором, которые позволяют улавливать и передвигать предметы весом до 70 килограммов.




## Чтобы море было чистым

Одна шведская фирма разработала специальный радиолокатор для бокового обзора. Смонтированный на патрульном самолете, локатор можно будет использовать для определения загрязнения морской воды — он способен обнаружить пятно, образованное лишь ста литрами разлитой нефти, на расстоянии до двадцати километров.

## Шахматы для ЭВМ

Для любителей поспорить на шахматной доске с компьютером американская фирма, производящая электронно-вычислительные машины, предлагает новые варианты древней игры. В ЭВМ вводятся дополнительно три программы. В первом варианте, под названием «Королева Амазонки», королеве, кроме прочих ее привилегий, разрешается делать ход конем. В «Игре коней» все фигуры, кроме короля и пешек, заменяются конями. В третьем варианте, под названием «Борьба за выживание», компьютер может наугад расставить на доске любую комбинацию фигур в стадии миттельшпиля. И затем игра ведется как обычно.

## Сам себя обогревает

На юге Франции прошел испытания экспериментальный парник для выращивания овощей и цветов. Эксперты одобрили его идею. Да и как его не одобрить, если отпадает необходимость в затратах какого-либо топлива.

Устроен новый парник весьма просто. Секрет его — в двухслойном покрытии из стекла. Пространство между двумя стеклами заполнено водой, содержащей около двух процентов хлорида меди. Подобный раствор свободно пропускает солнечный свет, необходимый для фотосинтеза, но поглощает инфракрасные лучи и тем самым нагревается. Теплая вода поступает в накопительный резервуар. Ночью она начинает циркулировать в обратном направлении и превращает двухслойные панели в нагреватель, защищающий растения от холода.

## Коварная плесень

В Австрии около миллиона коров, и 140 тысяч из них — яловые, то есть не способны давать потомство. Иногда ветеринарные врачи точно устанавливают причину яловости и помогают устранить ее. Но во многих случаях это сделать не удается — причина яловости остается загадкой. Недавно доктор Эгберт Кнаус из Института ветеринарии при Венском университете установил, что причина яловости в таких «таинственных» случаях кроется в микотоксинах, грибных ядах, которые образуются плесневыми грибами на живых растениях или на плохо хранимых зерне, соломе, сене. Если эти яды попадают в корм животных в слишком высокой концентрации, коровы теряют способность давать приплод.

## От Роттердама до Измаила

В Югославии составляется проект водного пути от Дуная до Эгейского моря общей протяженностью 650 километров. Водный путь начнется от города Смедерево. В этом месте в Дунай впадает его правый приток река Морава, причем Мораву на протяжении примерно двухсот километров следует сделать судоходной. Далее от города Сталач, где реки Южная Морава и Западная Морава сливаются в Мораву, трасса водного пути пойдет по Южной Мораве до Скопье, столицы Македонии. А Скопье стоит на реке Вардар, впадающей в залив Терманкос Эгейского моря. Участок от Сталача до Скопье самый трудный — между Южной Моравой и Вардаром существует водораздел, через который надо прокопать канал длиною почти 100 километров. Осуществление этого проекта позволит сократить путь от Дуная до Средиземного моря на 900 километров. Этот проект приобретает тем большее значение, что к 1985 году должен войти в строй водный путь Рейн — Майн — Дунай длиною 3500 километров, соединяющий Северное море с Черным. Суда смогут проходить от голландского порта Роттердам до советского порта Измаил.

## Проверить легенду

Семь энтузиастов готовятся к необычному путешествию на лодке длиной около десяти метров, сплетенной из ивовых прутьев, от берегов испанской области Галисия к берегам Ирландии. Цель этого рискованного плавания — проверить достоверность легенды, согласно которой кельтские племена, которые заселяли некогда территорию сегодняшней Галисии, перебрались сюда из Ирландии на лодках из ивовых прутьев, покрытых кожей.

## Солнечный телефон

В центральных районах Австралии, которые являются одними из самых пустынных и засушливых районов Земли, завершаются работы по созданию уникальной телефонной связи общей длиной свыше 500 километров. Сеть питается электроэнергией, получаемой всецело от солнечных батарей. Необычная телефонная сеть войдет в эксплуатацию уже в этом году.

## Открытие в библиотеке

В национальной библиотеке Флоренции обнаружено самое старое издание «Шахнаме» Фирдоуси, датированное 12 апреля 1217 года. Книгу некогда классифицировали как арабское толкование Корана, и в последний раз она была в руках читателя четыре столетия назад. Истинное содержание книги установил профессор Анджело Пиемонтезе из Римского университета.



## Ксенон меняет характер

Благородный газ ксенон в жидком или замороженном состоянии является электроизолятором. А вот при давлении в 320 000 атмосфер он становится таким же проводником электричества, как и металлы. Это открытие сделали недавно американские физики из Корнеллского университета.

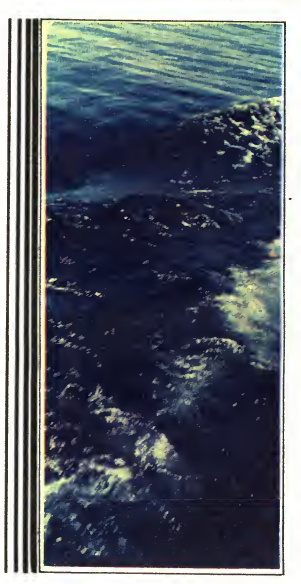
## Утки соревнуются с мотоциклистами

Как известно, в Англии, США и ряде других стран возрождается голубиная почта. Из-за автомобильных пробок на улицах птицы справляются с заданием курьеров быстрее, чем даже мотоциклисты.

Американский зоолог Ли Фармер утверждает, что еще лучше использовать для этих целей дрессированных уток. Работа его с утками длилась несколько лет. Утки исправно доставляли в отдаленные районы метеосводки и другую научную информацию, а для редакций газет — отснятые фотопленки, прикрепленные к их лапкам. Ученый смог убедиться, что по сравнению с голубями утки летят быстрее, у них гораздо лучше развито чувство ориентации, они не страшатся плохой погоды и темноты.

## Мустанг на двух колесах

Во многих странах скорость мотоциклов ограничивается специальными законами, что продиктовано заботой о безопасности пешеходов. Машиностроительный завод в Чехословакии, выпускающий малолитражный мотоцикл «Ява» для десятка стран, начал производство мотоцикла «Ява-Мустанг-23» с объемом цилиндра 49,9 кубического сантиметра, с диаметром поршня 38 миллиметров и мощностью мотора 2 лошадиных силы. По сравнению с предыдущей моделью этот мотоцикл в два раза меньше, а его максимальная скорость не превышает 45 километров в час. Новая модель будет удобна для туристов. Резервуар мотоцикла вмещает 10 литров бензина, что обеспечивает пробег 300 километров.



*И. Усейнова*

# Вчера и сегодня Мирового океана

Этот уголок ялтинского пляжа я облюбовала давно и, бывая в Крыму, всегда забиралась сюда, в уютную бухточку, укрытую каменной грядой от ветра. Нынешним летом после довольно большого перерыва я вновь побывала здесь. Странное ощущение владело мною: что-то изменилось, а что — не угадаешь. Лишь потом я сообразила: все на месте, кроме самой малости — сдвинулось море. Подножие гряды, прежде нависавшее над берегом, оказалось в воде и даже успело обрасти зеленой паутиной водорослей.

Море сдвинулось... Но, быть может, это лишь субъективное впечатление, а на самом деле оно по-прежнему плещется в старых берегах? Данные научных наблюдений, с которыми мне довелось познакомиться позднее, подтвердили то, что я видела сама: уровень Черного моря неуклонно растет. В среднем его объем ежегодно увеличивается на один кубический километр воды.

Что же происходит с Черным морем? Как обстоит дело с другими морями — южными и северными?

Ответы на эти вопросы содержались в рисунках и графиках, развешанных по стенам кабинета Рудольфа Карловича Клиге в Институте водных проблем АН СССР. Заведующий сектором глобального и регионального водообмена, кандидат географических наук Р. К. Клиге много лет отдал изучению морей и океанов.

## Моря «растут»?

Графики, отражающие пульсацию уровня морей по годам, напоминали кардиограмму человеческого сердца. Кривые то уходили вниз, то подскакивали кверху, отмечая ритмы колебания уровня морей: моменты падения — регрессию и повышения — трансгрессию.

Сейчас эти линии отмечают общую тенденцию: они тянутся вверх. Черное, Азовское, Средиземное, Северное моря, судя по кривым, переживают время трансгрессии.

— Что же заставляет моря расти? Что стоит за подобным фактом? — задаю я вопрос ученому.

— Подъем морей — это зеркало, в котором отражаются изменения, происходящие в жизни всего Мирового океана. Как известно, сейчас он покрывает своими водами две трети планеты, сосредоточивая в себе основную массу гидросферы — свыше 1,3 миллиарда кубических километров. Однако есть вероятность, что уже в недалеком будущем это соотношение может измениться и отнюдь не в пользу суши. Океанской воды прибывает. Морские водомерные посты, которых сейчас насчитывается в мире свыше полутора тысяч, с начала нынешнего столетия регистрируют подъем уровня Мирового океана. Этот процесс то ускоряется, то замедляется, сейчас интенсивность его вновь возрастает.

Правда, возникает вопрос: достаточно ли надежна информация, поставляемая водомерными постами, даже их «старейшиной» — амстердамским, который несет службу с XVII века? Ведь можно предположить, что вовсе не уровень океана повышается, а опускаются берега! Кстати сказать, еще ученые древности Страбон и Аристотель, пытаясь понять причины колебаний морей, объясняли это явление вертикальными движениями земной коры. Кажущаяся очевидность этой идеи придала ей характер аксиомы. Почти в чистом виде она вошла и во все, даже современные учебники по геологии и тектонике.

Если оперировать временем в масштабе миллионов и миллиардов лет, то геологические процессы, несомненно, являются определяющими в судьбах Мирового океана и его морей. И в настоящее время многие участки береговых линий, например Балтики, очень подвижны. Однако, если взглянуть на карту современных вертикальных движений земной коры, то бросится в глаза одно обстоятельство: довольно большие области поднятия в одних местах компенсируются зонами опускания в других.

Сопоставляя размер вертикальных движений по всему побережью Мирового океана, можно вывести их среднюю величину. И тогда выясняется: влияние современных движений суши на уровень океана выражается ничтожно малой величиной — всего сотыми долями миллиметра.

В то же время множество измерений уровня воды вдоль всего побережья Мирового океана дает возможность нарисовать достоверную картину многолетних колебаний объема океанской воды.

На основании таких подсчетов удалось установить: за последние пятьдесят лет Мировой океан «подрос» почти на десять сантиметров. Скорость подъема его уровня равна 1,5 миллиметра в год. Это дает увеличение водной массы в 542 кубических километра.

Налицо одна парадоксальная ситуация. Геодезисты, гидротехники обычно измеряют уровень берега относительно моря, принимая его отметку за неизменную величину. Океанологи и гидрологи действуют, так сказать, в обратном направлении: для них эталоном, исходной отметкой служит берег, от него и отсчитывается уровень моря. Неудивительно поэтому, что данные о колебаниях моря у тех и других, как правило, не совпадают.

Впрочем, недавно выяснилось, что существующее «разночтение» океана связано еще с одним очень любопытным обстоятельством. Мы привыкли считать, что океан — это совершенно ровная поверхность (если, конечно, не принимать в расчет волнения на нем). В действительности все обстоит иначе. Наблюдения со спутников открыли удивительную картину — океан имеет свой собственный рельеф. Подчеркиваю: не дно океана, а именно его водная поверхность. Здесь есть свои «водяные горы» и «водяные ущелья». К северо-востоку от Австралии, вблизи экватора, океан поднимается выше среднего уровня на 78 метров. Самый крупный провал глубиной в 112 метров находится в районе Индостана, глубина «водяной ямы» в районе Калифорнии — 56 метров. Кстати, и в знаменитом Бермудском треугольнике уровень океана заметно понижен — на 64 метра, не в этом ли кроется одна из разгадок его «тайн»?

Почему же океанская стихия в этих зонах ведет себя столь странно? Попытайтесь представить себе это зримо: водная гладь, вогнувшаяся дугой или же вспучившаяся наподобие подошедшего теста. Окончательного объяснения этому явлению пока не найдено, есть лишь гипотезы. Одна из них объясняет «холмистость» океана аномалиями в гравитационном поле Земли. Земная кора под дном океана состоит из неоднородных по своей плотности пород, которые и создают различной силы притяжение. Более плотные породы притягивают сильнее — они, как предполагают, и могут удерживать воду в вогнутом состоянии. Там, где породы менее плотны,— гравитационное поле слабее и поверхность океана может выгибаться вверх.

Я остановился на этом столь подробно, чтобы еще раз подчеркнуть: как много совершенно различных факторов, каждый сам по себе и в сочетании с другими могут оказывать влияние на уровень и объем океана.

К слову сказать, отмечаемое ныне поднятие Мирового океана, как считают некоторые исследователи, может вовсе и не означать увеличение объема его воды. Может быть, он не растет, а, так сказать, поднимается «на цыпочки». Ну, например, за счет роста осадков на дне океана. Подсчитали и этот элемент — его роль, как установили, сводится в настоящее время всего к трем сотым миллиметра в год.

## Вода меняет адрес

— Из чего же слагаются те сантиметры, на которые вырос Мировой океан за последние полстолетия? Откуда вообще берется та вода, что пополняет чашу океана?

— Мы считаем, что происходит это за счет вод суши. Многие наблюдения показывают, что «сухопутной» воды становится меньше. От всего «пирога» гидросферы природа уделила суше крохотный кусочек — лишь 2 процента (если считать без ледников Антарктиды). Но сейчас она начинает терять и эти крохи.

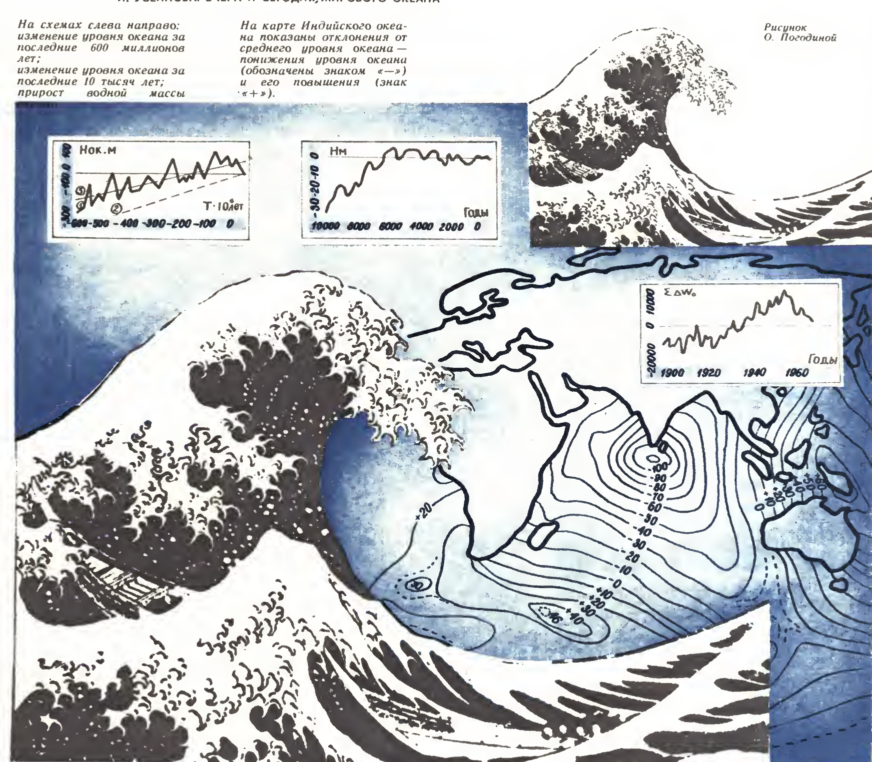
Такой ход событий еще в начале пятидесятых годов предсказал советский ученый А. Шнитников, впервые установивший, что существуют ритмические колебания в водном режиме Земли с периодом в 1800—2000 лет. Показателем здесь могут служить озера, особенно бессточные. Озера — важнейшая часть континентальной гидросферы, в них содержится сейчас 750 тысяч кубических километров воды.

С начала века началось падение уровня

*На схемах слева направо: изменение уровня океана за последние 600 миллионов лет; изменение уровня океана за последние 10 тысяч лет; прирост водной массы [...]*

*На карте Индийского океана показаны отклонения от среднего уровня океана — понижения уровня океана (обозначены знаком «—») и его повышения (знак «+»).*

*Рисунок О. Погодиной*




крупнейших бессточных озер. Каспий, например, опустился на 3 метра, Иссык-Куль — на 2, Большое Соленое озеро в Америке — на 3,5, Мертвое море — на 4,5 метра. Среднее снижение уровня бессточных водоемов за этот период составило 1,5 метра. Тем самым из запасов поверхностных вод было изъято около трех тысяч кубических километров. Это эквивалентно поднятию океана более чем на один сантиметр.

Бессточные водоемы, расположенные обычно в засушливых зонах, чутко реагируют на изменение гидрометеорологического режима обширных континентальных регионов. Поэтому наблюдаемое уменьшение объема озер, сокращение их площадей, падение уровня можно рассматривать как серьезный сигнал: происходит перестройка всего глобального водообмена, правда, пока незначительная, и свидетелями этого явления мы становимся уже сегодня.

Известно, что основной механизм круговорота воды на Земле работает по схеме: океан — атмосфера — материк. Вода испаряется с поверхности гигантских водоемов, поступает в атмосферу, откуда в виде осадков попадает на материк, а затем через речной сток и воздушные течения вновь выносится к просторам океана, пополняя его запасы. Теперь уже ясно, что характер круговорота воды на земном шаре не является чем-то постоянным и неизменным. По различным причинам он может значительно меняться, как уже не раз происходило в истории планеты. Вполне возможно, что наметившееся сейчас изменение пропорций между объемами вод суши и океана как раз и является следствием такой очередной планетарной перестройки процесса водообмена.

Между колебаниями уровней озер и океана видна четкая обратная связь: с интервалом примерно в тринадцать лет после того, как озера начинают «оседать», океан принимается расти. Очевидно, за это время и происходит как бы «перетекание» озерной воды в океан через атмосферу.

Но только ли одна вода озер переселяется сейчас с суши в океан? Наблюдения показывают, что эту участь с ней разделяют и грунтовые воды. По подсчетам, сделанным в нашем Институте водных проблем, запасы подземных вод также сокращаются — в среднем ежегодно на 100 кубических километров. За счет этого океан мог подняться на 2,5 сантиметра. Потери материковой воды могли быть еще большими, если бы не интенсивное гидротехническое строительство. Сейчас в водохранилищах мира скопилось более 5 тысяч кубических километров воды. Не будь этого, океан мог бы подняться еще на 1,5 сантиметра.

Есть еще один и, пожалуй, главный источник, питающий Мировой океан, — ледники. Объем континентального льда, в котором законсервированы колоссальные запасы воды, за счет таяния каждый год сокращается на 250 кубических километров. Сокращается ледовая масса Антарктиды. Уменьшилась и средняя толщина морских льдов в Арктике, более чем на десять процентов сократилась их площадь. 80 процентов прироста объема океана надо отнести за счет поступления талой ледниковой воды.

— В чем же причина «великого переселения» воды? Какова природа нынешней трансгрессии Мирового океана?

— Я отношусь к числу тех ученых, которые связывают это явление с изменениями климатического режима Земли. По-прежнему много сторонников у тектонической теории, которая, как уже отмечалось, повышение уровня океана объясняет геологическими процессами, в том числе и разрастанием срединно-океанических хребтов. Но на мой взгляд, повторю, это справедливо применительно к периодам, исчисляющимся миллиардами лет. Что касается коротких промежутков времени — столетий, то изменение уровня океана определяет-

ся уже более быстротечными гидрометеорологическими явлениями.

Прежде всего надо ответить на вопрос: действительно ли меняется климат? Еще недавно ответ был бы единодушным: «Нет!» Но в последнее десятилетие специалисты пришли к выводу, что в климате планеты действительно происходят перемены. В течение половины нынешнего века на Земле наблюдалось потепление. И климат, по мнению некоторых климатологов, был самым мягким по сравнению с каким-либо другим периодом последнего тысячелетия. Своего максимума потепление достигло в сороковых годах. Повышение температуры воздуха было особенно заметным в северном полушарии, притом чем дальше на север, тем сильнее оно сказывалось. В целом температура воздуха в северном полушарии за период потепления повысилась в среднем на 1 градус.

Естественно предположить, что океан както отозвался на изменение термического режима суши. Мы проанализировали годовые движения температур воздуха в зоне от 17 до 90° северной широты, взятые из работы М. Будыко, и изменения уровня Мирового океана по годам. Выяснилось, что они хорошо согласуются друг с другом. Мы установили, что океан реагирует на изменение климатических условий через определенный промежуток времени, равный девятнадцати годам.

Считается, что центр начавшегося в нашем веке потепления в высоких широтах находится в северо-западном районе Гренландии. Если это действительно так, то следует ожидать, что именно здесь и на островах Северного Ледовитого океана ледники тают особенно быстро. Тогда и наибольший подъем уровня, связанный с поступлением талых ледниковых вод, вероятно, должен быть в Северном Ледовитом и Атлантическом океанах. Причем ранее и активнее всего этот процесс должен был бы проявиться в Северном Ледовитом океане, так как его площадь в семь раз меньше площади Атлантики.

Что же мы видим на самом деле? Обратимся к фактам. Данные наблюдений показывают, что за период с 1928 по 1958 годы Тихий и Индийский океаны поднимались со скоростью 2 миллиметра, Атлантический — 3 миллиметра в год. Анализ показывает, что этот океан на четыре года раньше других бассейнов отреагировал на потепление. Таким образом, связь между повышением уровня океанов и изменением термического режима планеты налицо.

Иссушение материков, «перекачка» их вод в океан — эхо тех же сдвигов в мировом климате. Повышается температура воздуха, усиливается испарение и поступление влаги в атмосферу, через которую она и транспортируется в океан. Ряд исследователей считают, что все те катастрофические засухи, наводнения, ливни, которые участились в последние годы,— это тоже следствие сдвигов в тепловом балансе планеты. Из-за неравномерности, с которой происходило потепление, перепад температур между полюсами и экватором уменьшился. Это и сказалось на атмосферной циркуляции: воздушные течения, доставляющие влагу с океана на континенты, ослабли, нашли себе новые маршруты. Осадков, приносимых муссонами, стало меньше. Они не доходят до своего прежнего места, назначения, выпадая там, где они и не нужны, например над океаном. Одним словом, в механизме круговорота воды на Земле, видимо, действительно наметились изменения.

## Мост из прошлого в будущее?

— Вот, наверное, случай, когда слова философа «все течет, все меняется» надо понимать в буквальном смысле. Но как далеко может зайти этот процесс перестройки глобального водообмена? Каковы будут его последствия?

— Действительно, все это проблемы, которые не могут не волновать. От того, как поведет себя в дальнейшем Мировой океан, могут заметно измениться условия жизни на планете. Говоря о судьбах океана, мы всегда должны помнить о его особой роли.

Сейчас у этого колосса, как в сказке, три дороги — либо он вернется в свои старые берега, либо начнет расти еще энергичнее, а может случиться и так, что уровень его резко пойдет на убыль. По какому из путей он пойдет? Это зависит от комплекса многих и самых разнообразных и сложных факторов, определяющих то явление, которое мы называем климатом планеты. Прогнозы вообще, как известно, строить сложно. Когда же речь идет о климатическом завтра Земли, предположения пока могут быть чисто гипотетическими.

Если... Здесь очень много всякого рода «если». Если потепление будет продолжаться, то результатом его может явиться полное таяние полярных шапок льда. Тогда уровень океана поднимется почти на 70 метров, и большие участки суши могут оказаться под водой. Кроме того, огромные массы воды, что сконцентрированы сейчас в полярных льдах, после их таяния начнут стекать к экватору. Замедлится вращение Земли, а это приведет к нарушению современной системы атмосферной циркуляции и распределения осадков. Режим ветров, с помощью которых природа пытается выравнивать температуру по всему земному шару, резко изменится. Крупные струйные течения, несущие сейчас влагу на континенты, сместятся к северу. Это может отрицательно сказаться на обеспечении влагой самых густонаселенных районов мира — основных центров земледелия.

Интересно, что некоторые археологи и историки пересматривают сейчас старые теории об упадке многих высокоразвитых и могучих цивилизаций прошлого, таких, как хараппская, хеттская, микенская или империя Мали в Африке. Найдено немало доказательств того, что эти могущественные некогда государства погибли не из-за вторжения варваров, а вследствие изменения климата и, в частности, режима ветров и осадков. Одна за другой волны страшной суши, которую принесло нарушение атмосферной циркуляции и всего водного режима, стерли с лица Земли некогда процветавшие сельскохозяйственные районы. Правда, высказывается оптимистическое предположение, что новое распределение осадков может возродить агрокультуру на некоторых когда-то урожайных землях, как, например, Северная Сахара или Иранское плато, которое в древние времена кормило армии Дария. И все же эти — и любые другие — перемены в климате нежелательны.

Между тем не исключено, что через некоторое время может наступить новый гидроклиматический цикл похолоданий и увлажнения климата на материках. Тогда следует ожидать значительного понижения уровня океана.

Наконец, третий вариант, разумеется, самый привлекательный: современное повышение океана — обычное кратковременное изменение его уровня, и спустя определенное время он стабилизируется.

Отвечая на вопрос «что будет?», наверное, стоило бы и выяснить, «что было». Оглянуться на прошлое океана в надежде понять его будущее.

— Да, к тому же и несколько запоздалый вопрос: как вообще возник океан?

— Вокруг этой проблемы так же ломаются копья, как и при попытках ответить на вопрос, как возникла Земля. Гидросфера — древнейшая оболочка планеты, и ее судьба неотделима от истории самой планеты.

Преобладает мнение, что вода на Земле появилась в процессе дегазации и выплавления мантии. Процесс этот длился очень долго — миллионы лет. Если принять эту гипотезу за основу, то очевидно, что океан наполнялся постепенно. По мере увеличения воды на земном шаре океан разрастался. В этот период уровень его мог испытывать сложные колебания, связанные с процессами становления и развития континентов, хотя в целом сохранялась тенденция к росту.

Сейчас появилась еще одна интересная гипотеза, объясняющая возникновение гидросферы. На основании изотопного анализа океанской воды ее авторы во главе с В. Ферронским пришли к выводу, что водяная оболочка возникла на заключительном этапе формирования Земли как планеты и что гидросфера обязана своим появлением процессам конденсации. Иными словами, вода появилась не снизу — из мантии, а, так сказать, сверху — из атмосферы. После образования Земли, доказывают авторы этой гипотезы, вода и углекислота находились в газовой фазе, пока температура поверхности планеты не снизилась и не наступили условия для конденсации воды. Поэтому, считают эти ученые, океан значительно моложе земной коры, а химический и изотопный состав его воды мало изменился с момента образования гидросферы.

И все же принято считать, что мантия продолжает поставлять воду на поверхность и сейчас — ежегодно от половины до полутора кубических километров. Значит ли это, будто количество воды на планете непрерывно возрастает?

Да, ее действительно становится больше, но в то же время происходит и безвозвратная ее потеря. Солнечный ветер, подхватывая легкие газы, такие, как водород, уносит их в космические просторы. Из-за этого запасы воды на Земле сокращаются от 0,5 до 2,4 кубического километра за тысячу лет.

Реконструкция древнего океана рисует нам картины разного рода катаклизмов, которыми отмечена вся его долгая история. Должен сказать, что среди ученых нет единого мнения практически ни по одному вопросу, касающемуся прошлого Мирового океана. Это и неудивительно: слишком велико количество неизвестных величин, с которыми приходится сталкиваться исследователям. Если даже факты сегодняшнего дня океана толкуются неоднозначно, то можно представить, какие разногласия существуют по поводу событий, происходивших миллионы и даже миллиарды лет назад. Вот только один пример. Океан углублялся в результате прогибания дна, утверждает одна группа ученых во главе с О. Леонтьевым. «Общее прогибание ложа океанов — невероятно»,— оспаривает их взгляд Н. Васильковский, и он не одинок в этом мнении. Другие исследователи главную роль в колебаниях уровня праокеана по-прежнему отводят накоплению на дне осадков, а также формированию системы океанических хребтов и поднятий.

Тем не менее сейчас многие «биографические данные» океана мы знаем уже довольно точно. Благодаря последним достижениям таких физических методов геохронологии, как палеомагнитный, термолюминесцентный, радиоуглеродный, стало возможным довольно точно определять абсолютный возраст морских отложений на дне Мирового океана и вдоль его побережья. На основании собранной информации американский ученый Р. Фэйрбридж, а за ним и другие исследователи составили график возможного уровня Мирового океана за последние 50 тысяч лет.

Результаты этих исследований показали, что даже в сравнительно недавнем геологическом прошлом происходили весьма значительные — превышающие сотню метров — изменения уровня океана. Очевидно, что эти колебания океана — и одновременно увеличение или уменьшение запасов воды на суше — были следствием крупномасштабных перестроек всего глобального водообмена. Такие перестройки приводили к преобразованию всего облика планеты.

25—30 тысяч лет назад положение Мирового океана было, по-видимому, близко к современному. Затем уровень его упал более чем на 100 метров. Причина этого явления нам известна: Земля вступила в очередную полосу сильного похолодания — ледниковый период. Резко возросла площадь континентального оледенения, огромные массы воды были изъяты из влагооборота и законсервированы в виде льда.

Около 16 тысяч лет назад началось потепление, быстро таял покров континентальных ледников. Океан стал стремительно расти.

6—7 тысяч лет назад уровень Мирового океана достиг современного положения. Начиная с этого момента, стал сравнительно устойчив и глобальный водообмен. Этот отрезок времени совпадает с самым теплым периодом в жизни Земли за последние 25—30 тысяч лет. Заметьте, кстати, что время человеческой цивилизации — 10 тысяч лет — чуть больше эпохи устойчивого водообмена и современного положения океана.

Интересно, а как вели себя в периоды трансгрессий и регрессий океана воды суши? Сведения об этом нам поставляют палеолимнология и палеопотамология — науки о древних озерах и реках. Факты, добытые ими, доказывают, что в период значительных похолоданий и регрессий океана, когда в северных широтах развивались крупные оледенения, в средних и низких широтах было очень влажно. По территории многих, сейчас фактически полупустынных районов Азии и Африки в те далекие времена текли полноводные реки. Об этом можно судить по хорошо разработанной, но давно уже безжизненной речной сети, группирующейся в обширные системы, площадь водосбора которых охватывала 5—10 тысяч квадратных километров. Подобные умершие речные системы можно встретить на поверхности равнин в Гоби, Иране, Анатолии. Формирование таких древних гидросетей могло произойти только в эпоху значительного увлажнения этих районов.

И озера в эту эпоху были много полноводнее и занимали значительные площади. Так, древние озера в Гоби превосходили современные в шесть — десять раз. Площадь Большого Лобнора достигала 28 тысяч квадратных километров, сейчас она составляет 2500. Значительно менялись глубины озер, особенно горных. Озера Ван и Урмия на Армянском плато были в плейстоцене выше на 60—75 метров. Мертвое море было выше на 430 метров, а площадь его — в четыре раза больше.

Значительные изменения происходили и с таким крупным внутриматериковым водоемом, как Каспийское море. В плейстоцене у него отмечен ряд крупных трансгрессий и регрессий с общей амплитудой колебаний в 100 метров.

Итак, мы видим, что глобальный водообмен, а вместе с ним и уровень океана не раз претерпевали изменения. Возникает вопрос, можно ли, используя эти факты, строить прогнозы на будущее? Наверное, это было бы возможно, если бы не одно обстоятельство. Все перестройки в климате и водном режиме планеты до сих пор производились силами одной только природы. Сейчас же возможна и другая причина — деятельность человека. Она влияет на водный баланс Земли пока еще незначительно, но с каждым годом все заметнее. Так, уменьшение озер и уровня подземных вод сейчас уже в немалой степени связано с хозяйственной деятельностью человека. Создание искусственных водохранилищ, изменение количества и качества поверхностных вод, стекающих в моря и Мировой океан, могут уже в недалеком будущем заметно отразиться на водном режиме.

Но этим прямым вмешательством в природные процессы может не ограничиться воздействие человека на глобальный водообмен. Как предсказывают многие климатологи, следует ожидать дальнейшего потепления климата. И произойдет это не в соответствии с движением природных сил. В атмосфере скапливается все больше углекислого газа — продукта сгорания органического топлива. Слой этого газа, как стеклянный колпак, покрывает планету, создавая «оранжерейный эффект». Он пропускает солнечные лучи к Земле, но задерживает идущее снизу тепло. Это и может вызвать глобальное потепление.

Каким будет Мировой океан завтра? В сущности этот вопрос равнозначен другому: каким будет завтрашний день нашей голубой планеты? Не забудем — голубой ее делает океан.

*Интересно было бы ответить на вопрос, к какому типу — «правополушарному» или «левополушарному» — принадлежит автор гравюры, иллюстрирующей эту статью. Безусловно, мышление его художественно, образно, но равно очевидно, что взгляд геометра, математика, исследователя природы тоже присущ М. К. Эсхеру.*

*К. Левитин*

# Пожизненные соавторы

## III. «Что рассчитано в ней на замещаемость?..»

**П.**

«Мы радуемся левым, а печалимся правым полушарием»,— говорит В. Деглин. Но кто решает, горевать ли нам, испытывать ли минуты счастья? Ведь третьего полушария, судьи над двумя другими, природа человеку не дала.

Лев Семенович Выготский еще в тридцатые годы описывал больного с правосторонним параличом, то есть с поврежденным левым полушарием. Больной этот, «сохранивший возможность повторять произносимые перед ним слова, понимать речь и писать, оказывался не в состоянии повторить фразу: «Я умею хорошо писать моей правой рукой»,— но всегда заменял в этой фразе слово «правой» словом «левой», потому что он в действительности умел писать теперь только левой рукой, а правой писать не умел. Повторить фразу, которая заключает в себе нечто не соответствующее его состоянию, было для него невозможным». Теперь понятно, почему так получалось — правое полушарие, всегда действующее только в реальном времени, не может вынести ложное утверждение, оно не умеет мыслить «вообще», не конкретно. Но кто нажимает тумблер, переключающий мозг в нужный момент на абстрактное мышление? Ведь мы способны, увы, говорить неправду вполне сознательно.

Что сохраняет нас от того, чтобы, подобно пациенту Сперри и Газзаниги, мы пребывали в вечном конфликте между желаниями и приказами двух половин мозга? Как правая наша рука знает, что делает левая?

Или вот еще любопытные факты. Ребенок рождается с совершенно одинаковыми полушариями — оно у него оба «правые». До двух лет любое из них может «полеветь» — стать речевым. Может, но далеко не у всех людей так происходит: почти у трети нет четкой специализации полушарий. И тем не менее они прекрасно живут. Спрашивается, может быть, и не нужно никакого разделения функций?

Как всегда в таких случаях, остается лишь поскрести по сусекам памяти: что еще стало известно в последнее время? Может быть, новые факты помогут ответить на старые вопросы.

Наталья Николаевна Трауготт перечислила самые последние наблюдения, которые удалось сделать в лаборатории. Правое полушарие оказалось способным выполнять еще одну операцию — выделять сообщение на фоне шума или искажений. Рисунок, затемненный другими линиями, гласные и согласные, забиваемые посторонними звуками или же пропущенные через фильтры, срезающие целый ряд частот,— «правый мозг» читает это с загадочной легкостью. Складывается необъяснимая ситуация. Если речь без помех, то правое полушарие мешает, его полезно отключить, но появились помехи — и оно, наоборот, берет нагрузку на себя.

Ставили и такой опыт. Под гипнозом человек должен повторять слова, которые произносит не сам гипнотизер, а некий человек, участвовавший в эксперименте с самого начала и бывший, таким образом, лишь в частичном контакте с испытуемым. Слово «море» не повторяется, но в ответ слышится: «Вы сказали о чем-то очень большом, широком». Слово «дом» вызывает другой отклик: «что-то очень приятное, надежное». Приблизительно так ведет себя и больной после правого шока: слово теряет для него предметную отнесенность, но вызывает широкий круг ассоциаций. Снова неясно — чем гипноз сходен с отключением правого полушария?

Оценкой длительности событий и интервалов между ними, как выяснилось, ведает левое полушарие. Но какой намек скрывается тут?

С другой стороны, и с длительностью этой не все так просто. Мысль накладывать электроды при одностороннем шоке на разные части полушария оказалась плодотворной. Обнаружилось поразительное явление. Если электроток угнетает работу лобных долей правого полушария, возникает феномен хроногенного растормаживания: человек начинает сознавать себя как бы перенесенным в свое далекое прошлое и лишь через 10—15 минут постепенно возвращается в свое истинное время. Сегодняшний довольно пожилой инженер чувствует себя студентом, называет свой старый адрес той поры. Через несколько минут он уже дипломник со всеми заботами этого периода, и так далее. Интересно, что это растормаживание касается также патологических состояний мозга,— одна больная, например, «вер-

* Окончание. Начало — в предыдущем номере журнала.

нувшись» в свои двадцать лет, вернула и свой тяжелейший галлюциноз, которым страдала в молодости, вылеченный впоследствии, казалось бы, без следа.

Ну и что? Нижутся ли все эти факты на единый шампур — говорят они о чем-то одном, определенном или же представляют собой просто некую интеллектуальную окрошку? Позволяют ли они хоть как-то подобраться к ответу на главные вопросы? Так что же все-таки царит в мозге — диктатура одной его половины или демократия, при которой выбирается более разумное решение, предложенное одной из них? Кто они, два полушария, в повседневной жизни и работе — друзья-помощники или враги-соперники? Да и сама конструкция мозга, состоящего из двух симметричных частей,— излишество это или необходимость? И, наконец, два у нас мозга, один или, быть может, вообще ни одного?!

## Л.

Все, что известно сегодня о правом и левом мозге, можно попробовать уложить в рамки весьма простой и естественной концепции. Вовсе не случайно человеческий детеныш приходит в этот мир «двуправополушарным»: биогенетический закон гласит, что индивидуальное развитие любого организма в сжатом виде демонстрирует эволюцию его далеких предков. Стало быть, правое полушарие — древнее образование, а левое — сравнительно недавнее приобретение человечества. И сразу многое становится понятным.

Гуление и лепет младенцев умиляют родителей тем, что в них явственно прослушиваются интонации, свойственные взрослым. Исследования Р. Тонковой-Ямпольской показали, что ребенок и в самом деле задолго до того, как научится понимать первое слово, вполне правильно реагирует на интонацию и голос, ему доступна древняя, несловесная часть речи, связанная, как известно, с правым полушарием.

Новорожденный пищит, хмурится и плачет в первые же мгновения своей жизни, улыбаться и радоваться жизни он начинает недели спустя. О том, что отрицательные эмоции пришли к людям раньше положительных, так же косвенно свидетельствуют и наблюдения Н. Н. Трауготт. Изучая закономерности угнетения и восстановления различных психических функций, она установила общее правило: позже других выключаются и раньше всех вновь вступают в работу наиболее древние виды психической деятельности. Так вот, первыми исчезают положительные эмоции, первыми восстанавливаются — отрицательные. Эволюция, получается, кроме всех прочих, принесла нам и искусство радоваться бытию.

Помехоустойчивость тоже можно объяснить, исходя все из той же концепции. Лягушка прекрасно видит муху на фоне переплетений веток или стебельков растений, рыба устремляется к наживке, да мало ли еще можно привести примеров, объясняющих, почему именно древнее правое полушарие приспособлено отличать сообщение от шума, бороться с искажениями.

Трудно сказать, какой эволюционный механизм сработал, чтобы в некий момент одно из полушарий стало отличаться от другого. Быть может, дело тут в том, что предок наш больше работал правой рукой — так было удобнее, потому что меньше сбивало ритм сердца. Так или иначе, но управляющему левому полушарию суждено было стать «второсигнальным»: когда появились первые слова-крики, предшественники речи, именно оно стало различать их и придумывать новые. Мышление конкретными образами, унаследованное нами от животных, которое есть и у несмышленыша нескольких месяцев от роду, стало теперь для левого полушария неглавным. А известно, что все рудиментарное подавляется эволюционным развитием — так произошло и на этот раз. Но и правое полушарие тоже эволюционировало — совершенствовалась его способность воспринимать конкретный мир. Так (предположительно!) возник «перекос» в работе мозга, так сформировались и поступили на шлифовку эволюции два самостоятельных аппарата мышления.

## П.

...Вот так они и сосуществуют. Правое полушарие воспринимает факты, ему доступен весь мир в его конкретном богатстве. Но богатство это не приносит плодов — не удается установить логическую связь между впечатлениями, проанализировать их. Левое полушарие, наоборот, стремится к обобщению и анализу, логические операции — его любимая работа, да только ему... нечего анализировать и обобщать. «Все здание научной истины,— считал Эйнштейн,— можно возвести из камня и известн ее собственных учений, расположенных в логическом порядке. Но чтобы осуществить такое построение и понять его, необходимы творческие способности художника». Наверное, великий физик не совсем прав: камни подносит логике воображение, «творческие способности художника» нужны не только в конце, но и в начале труда ученого.

И только совместный их труд приведет к успеху. В одном из писем Чехов позволил себе немного помечтать: «...я подумал, что чутье художника стоит иногда мозгов ученого, что и то, и другое имеют одни цели, одну природу, и что, быть может, со временем при совершенстве методов им суждено слиться вместе в гигантскую, чудовищную силу, которую теперь трудно и представить себе». Антон Павлович, безусловно, не имел в виду нашу лево-правую тему, хотя не исключено, что он, врач по образованию и человек редкой наблюдательности по складу, задумывался иногда о роли двух мозговых полушарий.

Здесь есть одна странная, на первый взгляд, вещь. Установлено, что выключение одного полушария повышает активность другого. Но почему? Понятно, когда они сотрудничают: левое лучше оперирует со словами, правое — с конкретными образами, поэтому, если надо делать что-то, скажем, с фигурами, имеющими название, — треугольниками, пирамидами, икосаэдрами, то совместная работа приносит двойную пользу. Но мешать друг другу! Чем было плохо левому, что правое делало свое дело? Почему оно стало легче различать слова, удачнее находить формулировки, отчетливее вспоминать формулы и правила? И отчего так расторможилось правое полушарие, когда отключилось левое?

Слово названо — р а с т о р м о з и л о с ь. «В нервной системе возбуждению всегда сопутствует торможение. Тормозной процесс препятствует распространению возбуждения на области, которые не должны участвовать в данной деятельности, снижает интенсивность возбуждения, что позволяет точно дозировать его силу, и, наконец, прекращает возбуждение, когда в нем отпадает необходимость. Без тормозного процесса деятельность нервной системы становится хаотичной, неуправляемой, саморазрушительной. Поэтому чем сложнее его функции, тем сложнее построен и его тормозной аппарат. Очевидно, такой аппарат особенно важен для высших отделов мозга. Действительно, каждое полушарие содержит тормозные механизмы в самом себе (цепи специальных тормозящих нейронов), полушария находятся также под тормозным влиянием подкорковых ядер, и наконец, как мы убедились, каждое полушарие испытывает тормозные влияния со стороны своего партнера».

Эта цитата — из статьи Вадима Львовича Деглина, названной предельно четко: «Асимметрия мозга». Наталья Николаевна Трауготт, рассказывая мне о взаимотормозном (она употребляла специальный термин — «реципрокном») влиянии больших полушарий друг на друга, привела сравнение с мышцами-антагонистами. Пример очень «правополушарный»! В самом деле, четкий, наглядный образ: рука идет к плечу — бицепс сжался, трицепс расслабился; распрямляем руку — сработал трицепс, отключился бицепс. И в любом промежуточном положении обе мышцы-антагонисты надежно удерживают нашу руку.

Мозг, однако, не рука. Чтобы суметь вовремя и правильно среагировать на вечно меняющиеся обстоятельства нашей непростой людской жизни, он вынужден порой не искать наилучшего сочетания способностей правого и левого своих полушарий, а максимально использовать все таланты какого-нибудь одного из них. Снова Деглин: «Когда математик оперирует многомерным пространством и мнимыми величинами, у него предельно обострено абстрактное мышление. Но тот же человек за рулем автомобиля в аварийной ситуации сможет избежать катастрофы, лишь мгновенно охватив вполне реальное пространство, то есть предельно обострив образное восприятие». В том и состоит особая миссия реципрокного взаимодействия полушарий, что оно как бы сдерживает деятельность и того, и другого, чтобы в трудную минуту мгновенно освободить резервы, а в минуту обычную — тонко и точно балансировать их активность и тем самым всегда добиваться самого выгодного в данный миг соотношения между мышлением абстрактным и образным.

Так согласуют полушария свою работу. Но баланс не устанавливается обязательно посередине: сколько людей — столько точек равновесия. Простой и забавный способ узнать, куда оно смещено, предлагает Джеймс Остин в своей книге «Поиски, случайность и творчество». Если внимательно наблюдать за собеседником, вы увидите, что каждый раз, продумывая ответ, он переводит свой взгляд (а часто поворачивает и голову) в какую-то, почти всегда одну сторону. Кто бросает быстрый взгляд налево? Те, кто более склонны фокусировать внимание на своем внутреннем субъективном опыте и переживаниях. Эти люди в школе хорошо успевали по всем гуманитарным предметам, у них хорошая образная память, они легко поддаются гипнозу. Это, впрочем, и не удивительно, потому что загипнотизировать можно лишь человека, чей внутренний опыт богат, кто умеет воспринимать импульсы, идущие «изнутри», и обладает развитым воображением: работая с «правополушарным» человеком, гипнотизер получает в свои руки достаточно материала, чтобы с ним работать,— как в опытах, о которых рассказывала Н. Н. Трауготт. Те же, кто, прежде чем начать думать над ответом, переводят взгляд вправо, обычно получали в школе хорошие отметки по математике. Им, правда, легко давался и иностранный язык, да и вообще речь у них была в высшей степени развита. Иными словами, перед нами портрет «левополушарного» человека.

При чем тут, однако, взгляд? Остин считает, что он создает предустановку — физиологическое смещение, благодаря которому одно полушарие запускается в работу на доли секунды раньше другого, берет на себя лидерство в решении задачи и реципрокным образом притормаживает активность противоположной половины мозга. Когда человек сознательно смотрит на яблоко, расположенное слева от него, то увидеть внешний предмет дает ему приказ, пришедший на глазные мышцы из переднего лобного отдела правого полушария. Но если нет никакого предмета, то направление глаза становится случайным, управляемым внутренними событиями жизни мозга. Можно допустить, что человек, который и в этом случае бросает взгляд влево, где ему теперь нечего рассматривать, обладает более активным правым полушарием. Остин и сам сомневается, что предлагаемый им метод точен. Любопытно, однако, что книга его многое рассказывает о нем самом. Не видя и не зная этого профессора университета Медицинского центра в Колорадо, мы можем почти безошибочно отнести его к «правополушарным» представителям человечества. Вот как заканчивает он раздел, посвященный предшествующему мысли движению глаз:

«Хор, составленный из самых разных голо-

сов, постоянно звучит в нашем сознании, он определяет собой самые несвязанные ассоциации во время сна и самое напряженное внимание, когда мы бодрствуем. Обе половины мозга интенсивно обмениваются своим опытом, сводят воедино свои точки зрения и подходы, и в результате этого синтеза в мозгу звучит целая симфония талантов. Мозолистое тело служит рупором, через который левое полушарие говорит — в полном смысле этого слова — с правым, а то отвечает ему, используя весь свой музыкальный репертуар. А поскольку все отделы мозга — височные, затылочные, лобные его доли — представлены в этом оркестре и слева, и справа, мы постоянно слышим сложные, насыщенные произведения в прекрасном исполнении, и при этом тонкое ухо знатока всегда улавливает удары барабана и звон цимбал, которые идут от базовых, примитивных структур мозгового ствола и задают свой ведущий ритм».

...Бросим беглый взгляд — налево или направо, как кому удобнее. Нам предстоит ответить еще на кое-какие важные вопросы. И пусть вензель, начинающий эту главку,— символ двуединства обеих половин мозга — послужит нам путевым знаком.

* * *

## IV.
## «...И что, какие выгоды и излишки дает постоянная, соединенная деятельность обоих полушарий?»

Если взвешивать роль полушарной асимметрии на весах истории формирования человека, то придется пользоваться самыми большими гирями.

Мы всегда знали, что есть в этом мире создания, чей мозг и крупнее, и тяжелее нашего, но долго утешались мыслью: зато уж относительный вес и размеры нашего мозга — вне досягаемости. Но выяснилось, что и тут мы не держим пальму первенства — китообразные обошли нас и по этим показателям. До самого последнего времени можно было жить в сладкой иллюзии, что природа дала нам самую большую поверхность коры мозга, что в ней извилин и нервных клеток больше, чем у кого бы то ни было. Последние исследования показали, что и тут дельфины впереди. Все, что осталось нам сегодня,— гордиться асимметрией своих полушарий. Китообразные, наши главные конкуренты, обладают двумя совершенно одинаковыми половинами мозга, которые включают по очереди. Благодаря этому они могут спать в движении, если же усыпить работающее в данный момент полушарие — это проверено с помощью вживленных электродов и записи биотоков мозга,— то дельфин или кит гибнут из-за неуправляемости дыхания, которое у них организовано несравненно сложнее, чем у нас.

Тонкий слой третичной коры, наросший поверх больших полушарий в последние сотни тысяч лет эволюции,— вот единственные истинно человеческие образования, отличающие нас от мира животных. Миллионы клеток, принадлежащие левой половине,— достижение уже самых последних тысячелетий. Труд создавал человека из обезьяны медленно и мучительно. Яркие, чувственные образы витали в его правополушарном, еще зверином сознании, но он уже слышал в себе ритм, задаваемый не только глубинными структурами мозга, но и нарождающейся «левой» корой — ритм, который сохранил в себе «левополушарный» человек, умеющий лишь его безошибочно определять в музыке, ритм — упорядочивание, ритм — нахождение общего, прообраз грядущего умения анализировать, находить систему, относить к той или иной категории бесконечное разнообразие конкретных образов. «Левая» кора садинила, беспокоила, тревожила — всплывающие из глубин существа прамысли, праобобщения причиняли страдания, несли отрицательные эмоции, которые надо было как-то разрядить. В этом взаимодействии образа и ритма — или, в нашей терминологии, борьбе правого и левого полушарий — рождалось, по мнению известного советского антрополога Я. Я. Рогинского, первобытное искусство. Система символов, соотнесенных друг с другом, сочетающихся в некоторых комбинациях, — это уже было обобщением, поднявшимся над непосредственными индивидуальными явлениями. Это была, как теперь говорят, знаковая система, язык, на базе которого только и могло развиться абстрактное мышление.

Эволюция безжалостна ко всему лишнему, заботлива ко всему полезному. Как сохранила и умножила она новообразовавшиеся нервные клетки? Джерри Леви, профессор Пенсильванского университета, и Томас Нагилаки, профессор Висконсинского университета, выдвинули теорию, согласно которой есть специальный ген, от которого зависит, какое из полушарий, когда придет срок, станет речевым. Кроме того, исследования Даррела Бока из Чикагского университета и Доиальда Колаковски из Коннектикутского университета показывают, что специализация полушарий определяется еще вдобавок геном, связанным с полом. Спектр вариаций мозговых структур столь широк, что каждый человеческий мозг получается поистине уникальным — он несравненно более индивидуален, чем, например, выражение лица или отпечатки пальцев. Разнообразие, необходимое эволюции для того, чтобы производить выбор, представляется одним лишь фактом разной «полушарности» человека в таком обилии, что ради одного этого эволюция сохранила бы такую конструкцию мозга.

«Если взвешивать роль полушарной асимметрии на весах истории формирования человека, то придется пользоваться самыми большими гирями». Вот пример фразы, которая звучит и право- и левополушарно. С одной стороны, она заключает в себе метафору, то есть хотя и образ, но созданный работой абстрагирующей мысли. А с другой стороны, сама метафора эта — весы истории — построена на несловесном, образном понятии: сами весы несут в себе идею «больше-меньше», «выше-ниже», выражению без помощи слов, в виде наглядного символа. Функциональная асимметрия мозга — это тоже весы, в которых одна чаша, поднимаясь, опускает тем самым другую. Ибо что еще представляет собой реципрокное взаимодействие полушарий?

И сразу же возникает вопрос: так ли уж хороша организация мозга, при которой две его половины не могут дублировать друг друга в случае необходимости, вдобавок далеко не всегда помогают друг другу, а часто и просто противоборствуют? Уильям Росс Эшби, один из самых мудрых кибернетиков, на том же симпозиуме по самоорганизации, где Роджер Сперри усомнился в разумности зеркальной симметрии мозга, выдвинул тезис, что системы не бывают «хорошими» или «плохими» — они всегда хороши для чего-то. «Биолог обычно с гордостью указывает на совершенство специализированных органов — кишечника, сердца, кровеносных сосудов,— говорил Эшби.— Разве они не хороши? Хороши или нет, но несомненно, что мы имеем дело с высокой специализацией, ставшей возможной только из-за существования атмосферы на Земле; без нее нас непрерывно бомбардировали бы крошечные метеориты, любой из которых, пробив грудь, мог бы порвать большой кровеносный сосуд и убить нас. В таких условиях формой, наиболее приспособленной к выживанию, явилась бы протоплазма, которая может течь даже через сито, не теряя своих функций».

Устройство мозга хорошо в том смысле, что оно приспособлено к нашему миру. Мир этот реально населен такими вещами, как спиральная лестница,— попробуйте описать ее словами, не прибегая ни к жестам, ни к рисункам! Но в нем же с не меньшей реальностью существуют гений и злодейство — и тут, чтобы объяснить разницу между ними, едва ли достанет языка жестов, музыки или живописи. Раз так разнообразен мир, раз он требует постоянно менять тактику познания, то и механизмы, способные оперировать с разными ипостасями этого мира, разумно поместить отдельно один от другого. Ведь мозг, как говорил знаменитый биолог Альберт Сент-Дьерди, вовсе не предназначен для наслаждения чистым мышлением, он вообще не орган мышления, а орган выживания, как клыки или когти. Адаптация к окружающему миру — вот в чем роль мозга в целом и двух его полушарий в частности.

Так отчего же мы так часто не даем ему играть эту роль? Зачем мы сплошь и рядом забиваем гвозди ртутным термометром? «Один из выводов, который следует из исследований специализации полушарий, таков: наша система образования с ее очень сильным акцентом на все способы общений я раниим обучением чтению, письму и счету, несправедлива к целой половине человеческого мозга. Я имею в виду, конечно, не-словесное, не-математическое полушарие, которое, как мы обнаружили, обладает своими собственными способами восприятия и оценки событий. Однако наша сегодняшняя школа уделяет возможностям этого полушария минимальное внимание по сравнению с тем, что расточается другому — левому, доминантному, речевому». Так пишет Р. Сперри.

Англичанка Сандра Уительсон попыталась понять, почему женщины в массе своей более способны к изучению языков, чем мужчины, но уступают им в тех профессиях, где требуется пространственное видение, умение соотнести между собой отдельные части механизмов и т. п. Она изучала поведение детей различного возраста, которым предлагалась одна и та же игра: надо в темноте ощупать некий предмет, а потом представить его себе зрительно. Идея эксперимента заключалась в том, что для ощупывания неизвестного предмета дети станут пользоваться той рукой, которая у них связана с полушарием, контролирующим пространственное видение. Оказалось, что мальчики в значительно более раннем возрасте, чем девочки, начинают пользоваться преимущественно левой рукой. Следовательно, мозг их специализируется значительно раньше, чем мозг девочек: уже к шести годам функции полушарий у будущих мужчин четко разделяются, одно из них становится речевым, в то время как их сверстницы до тринадцати лет сохраняют пластичность мозга — оба полушария у них остаются универсальными, во всяком случае пространственным видением у них в равной мере управляют обе половины мозга.

Природа и тут распорядилась мудро. Женщина, хранительница постоянства, защитница генофонда, защищена лучше — вероятность, что во время детских игр травма головы лишит их речи и других важнейших способностей, уменьшена вдвое, поскольку любое полушарие еще успеет стать доминантным. У мужчин, кстати, чаще, чем у женщин, случаются различные нарушения речи. Но из этих же исследований следует и другой вывод. Существуют в педагогической практике способы обучения, требующие от учеников усилий разного рода,— одни методики базируются на лингвистических способностях, другие используют образные представления. Видимо, эффективнее мальчиков, переваливших через шестилетний рубеж, учить одним способом, а девочек, не достигших возраста Джульетты,— другим. На этом пути школу ждут, наверное, многие «выгоды и излишки».

А как же быть взрослым? Перед ними открывается и вовсе заманчивая перспектива. Академик В. Н. Черниговский несколько лет

назад опубликовал статью, в которой речь идет о том, что следует подходить к работе всех внутренних систем организма — кровообращения, дыхания, пищеварения и т. п.— как к своего рода поведению, которым, как и всяким поведением, можно управлять. Используя естественные колебания в деятельности любой такой системы — а они есть всегда,— можно «вознаграждать» отклонения в одну сторону и «наказывать» изменения в работе системы, направленные в противоположную сторону. Он описывает опыты, проведенные на крысах, в которых брались два одинаковых животных и у одного из них усиление какой-либо функции (например, повышение артериального давления или учащение частоты сердцебиений) поощрялось тем, что электрическим путем раздражался центр удовольствия, а у другого животного, наоборот, ток в эту точку мозга подавался при ослаблении той же функции. «С помощью этой методики, — пишет В. Н. Черниговский,— удалось научить животное изменять в задуманном экспериментатором направлении частоту сердцебиений, уровень перистальтики или артериального давления, диуреза или просвета сосудов в определенных областях и т. д. ...Необходимо подчеркнуть, что в опытах «обучению» подвергались, конечно, не перистальтика кишечника, не частота сердцебиений, не тонус сосудов, не диурез, как таковые, а те регулирующие и управляющие механизмы, которые заложены в центральной нервной системе и управляют данными функциями».

В самое последнее время в печати появились сообщения о том, что с помощью подобного рода «биологической обратной связи» удалось научить испытуемых — на этот раз это были люди — управлять корковой активностью попеременно правого и левого полушарий. Роберт Орнстейн и Дэвид Гэлин в Нейропсихологическом институте Сан-Франциско накладывали электроды с токопроводящей пастой на голову добровольцев и убедились, что если испытуемые мысленно воспроизводили процесс письма, то в левом полушарии обнаруживались быстрые волны электрической активности, а правое оставалось расслабленным — энцефалограф улавливал лишь медленные волны, включая и альфа-ритм. Если же испытуемые получали инструкцию так же мысленно воспроизвести мелодию или расположение четырехцветных кубиков, только что показанное им, картина электрической активности полушарий менялась на противоположную. Далее оставалось лишь «замкнуть» систему — дать возможность человеку как-то чувствовать, какое полушарие включилось в работу, и постараться научить его фиксировать при этом свое состояние.

Отчего бы не позволить себе шутку? Быть может, пройдет совсем немного времени, и загадочные йоги, умеющие управлять всеми внутренними системами своего организма, будут с завистью смотреть на самых обычных людей, прошедших курс управления наиболее сложной из этих систем — полушариями мозга, и легко, по собственному желанию, поднимающих то ту, то другую чашу самых необычных в мире весов.

⚖.

Всякий, кому случалось работать с соавтором,— я знаю это по собственному опыту — испытывал порой почти непереносимое чувство, похожее на борьбу с самим собой. Лучше всего выразил его, наверное, великий шахматист Алехин, когда говорил о партнере как о неизбежном участнике тщательно продуманной комбинации, который может вдруг изуродовать самую лучшую идею, заставив при этом мучительно страдать ее автора. Но, как известно, без партнера нет шахматной игры...

Пожизненные соавторы каждого нашего поступка, каждого хода в жизненной игре, левый и правый мозг, это двуединство, отформованное эволюцией, сегодня лишь едва приоткрыло нам свои тайны. Что мы знаем наверное? Совсем немногое — остальное всего только гипотезы. Одна из них привлекательна, пожалуй, тем, что позволяет как будто довольно правдоподобно объяснить сразу несколько лево-правых феноменов. Суть ее в том, что человек в своем развитии повторяет не только биологическую, но любую иную, прежде всего психологическую и социальную эволюцию своего вида.

Отчего оценкой длительности событий и промежутков между ними ведает левое полушарие? Не оттого ли, что в давние времена известное «правое» удивление перед постоянной сменой времен года и всегдашний суеверный страх, что однажды солнце тем не менее может не взойти из-за горизонта, были перекованы просыпающимся «левым» рационализмом в календарь и часы?

Эволюция правого полушария тоже на многое проливает свет. Ему, среди прочего, вменено в обязанность унимать не в меру разошедшуюся левую половину мозга — не тут ли объяснение странностей хроногенного растормаживания? Левое, вневременное полушарие хранит весь свой архив прошлых радостей и страданий, оно, дай ему волю, превратило бы нашу жизнь в сплошное переживание уже бывшего, но правое, живущее «сейчас» и «здесь», привязывает память к данному моменту и месту, затормаживая все «левые» попытки увести нас в абстрактное бытие вне времени и пространства. Если же верного стража конкретности усыпляют барбитуратом или сбивают с ног электрошоком, то оставшиеся полмозга безнаказанно уводят нас в дебри прошлой жизни. Потому, быть может, так медленно и мучительно менялось первобытное сознание, что прогресс шел за счет левого полушария, а развитие его сдерживало правое.

...Маленький человечек приходит в мир наследником тысяч поколений, оставивших ему свои жизни в виде кратких мгновений, незаметных этапов, которые предстоит, однако, пройти в трудах и борениях. Сперва «двуправый», видящий мир в образах, он в несколько месяцев пробегает всю предысторию человечества, и вот уже генетическая программа достает из сундука полученный в наследство от кроманьонца яркий наряд мысли — просыпается юный артист и поэт, музыкант и ваятель. Еще одна или две свечки добавились к деньрожденьевскому пирогу — и мыслитель, одолеваемый всеми проблемами мира и одолевающий весь мир своими «почему?» морщит лоб под короткой челкой. И все это время идет непрекращающаяся борьба на выживание между миллиардами возможных типов личности. Крайние «левые» и крайние «правые» безжалостно отсекаются — кому нужен вечно углубленный в себя микрофилософ или микрохудожник, не внемлющий людскому гласу? Комбинации качеств проходят строгую проверку родительской лаской и суровостью, восхищением и насмешкой товарищей по играм, одобряющим или осуждающим взглядом случайных прохожих. Ежечасно гибнут миллионы возможностей, эволюционная мясорубка работает социальными ножами с той же эффективностью, что и биологическими.

Но природа вновь оказалась и мудрой и милостивой. Она оставила нам возможность в трудную минуту призывать себе на помощь тех неудачников, что ушли в полное, казалось бы, небытие в те роковые мгновения, когда формовалась наша личность. Сдвинув в любую сторону точку баланса, мы вызываем к жизни сотни своих нереализовавшихся «Я», мы вновь окунаемся в ту атмосферу слияния индивидуальностей, в тот коллективный разум, которым были сильны наши далекие предки. И этот забытый душевный комфорт, эта способность к рефлексии и к как бы коллективным решениям и действиям часто спасают нас в одиночестве, в стрессе, в людской разобщенности. Так велики резервы, заложенные эволюцией в своем избранном чаде, так предусмотрительна ее любовь, так продуманы на тысячи веков и на миллионы возможных случайностей ее решения...

Мы очень мало знаем сегодня о себе, о собственном мозге, о главной, быть может, его тайне — двух половинах, столь схожих и столь различных. Наука делает здесь лишь первые шаги. И вовсе не звучит устаревшим или наивным тот отрывок из размышлений И. П. Павлова, который послужил — в разъятом виде — названиями для главок этой истории:

**«ЧТО ЗНАЧИТ ЭТА ПАРНОСТЬ? КАК ПОНИМАТЬ, КАК ПРЕДСТАВЛЯТЬ СЕБЕ ОДНОВРЕМЕННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ? ЧТО РАССЧИТАНО В НЕЙ НА ЗАМЕЩАЕМОСТЬ И ЧТО, КАКИЕ ВЫГОДЫ И ИЗЛИШКИ ДАЕТ ПОСТОЯННАЯ, СОЕДИНЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБОИХ ПОЛУШАРИЙ?»** ●

---

НАУЧНЫЙ КУРЬЕР



## Пастбище для мидии

**Сто двадцать тонн чрезвычайно богатого белком первосортного мяса с гектара и... ни одного грамма заготовленного корма! Эффект, казалось бы, перешагнувший грань научной фантастики, но тем не менее... достигнутый научными сотрудниками Лаборатории культивирования беспозвоночных Полярного НИИ морского рыбного хозяйства и океанографии (ПИНРО).**

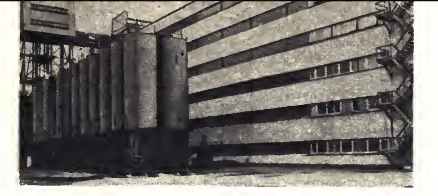
Речь идет об искусственном разведении мидии в непривычных для этого моллюска суровых условиях Баренцева моря. До последнего времени промыслом мидии занимались главным образом на отмелях южных морей.

Поэтому мурманские ученые начали с перевоспитания «дикарей», приручив их к постоянному времяпрепровождению в толще холодной морской воды.

В результате многолетних исследований удалось подыскать и материал, послуживший прекрасным домашним очагом для новоселов. Здесь же они и размножаются. Потомство только одной особи достигает 13 миллионов личинок, значительная часть которых поселяется рядом с родительницей на полюбившемся материале-субстрате. Роль последнего выполняет... обычная капроновая сетка. Она же надежно защищает молодь от прожорливых хищников. Целые гирлянды подобных кошелей-сеток крепятся к тросам, изготовленным также из капрона. Благодаря специально предусмотренным поплавкам вся эта конструкция удерживается на поверхности.

Каждое семейство прирученных моллюсков осваивает трехметровую глубину, обеспечивая ежегодный урожай с одного квадратного метра, равный 12 килограммам. В меню мидий — единственное блюдо: планктон, доставляемый в изобилии Гольфстримом.



**Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев в докладе на Пленуме ЦК КПСС 3 июля 1978 года сказал:**
**«Главная задача, которую мы ставим перед сельским хозяйством,— добиться всестороннего, динамичного развития всех его отраслей, надежного снабжения страны продовольствием и сельскохозяйственным сырьем с таким расчетом, чтобы рост их производства обеспечивал дальнейшее значительное повышение уровня жизни народа».**
**Для выполнения этой важной задачи необходима глубокая продуманность всех мероприятий, научная их обоснованность и высокий производственный эффект.**
**Об интенсивных методах ведения животноводства, о возникающих при этом научных и технических проблемах нашему корреспонденту В. ШЕШНЕВУ рассказывает первый заместитель Председателя Совета Министров Эстонии, кандидат сельскохозяйственных наук Арнольд Федорович РЮЙТЕЛЬ.**

# Фермы, комплексы. Достигнутое и перспективы

**ЖУРНАЛИСТ:** — В Эстонии каждый второй килограмм мяса, полученный в республике, дает свиноводство. Почему именно свиноводство, а не другая отрасль животноводства развивается сейчас столь интенсивно?

**А. Ф. РЮЙТЕЛЬ:** — Есть несколько веских причин. Например, затраты труда. В Эстонии в 1977 году каждый центнер привеса крупного рогатого скота обошелся колхозам в 18, совхозам в 17 человеко-часов. А центнер свинины — на 7 человеко-часов меньше. Еще довод: КПД животного. Ягненок, набирая очередной килограмм веса, потребляет вдвое, теленок — в полтора раза больше корма, чем поросенок. Свинья приносит около десяти поросят за раз (биологический ее предел — тридцать). И любой из них через шесть месяцев может весить центнер. Теперь подсчитаем: одна свиноматка за год дает два потомства, то есть примерно двадцать поросят. Значит, каждые 365 дней она как бы производит две и более тонны мяса. Корова за тот же период обзаводится одним, хорошо — двумя телятами; это от силы тонна мяса. Выходит, у свиноводства имеются серьезные преимущества перед остальными отраслями животноводства.

**ЖУРНАЛИСТ:** — Перевести сельское хозяйство на промышленные рельсы — такова общая формула современного этапа развития сельского хозяйства вообще и животноводства в особенности. Как расшифровать ее применительно к теме нашего разговора?

**А. Ф. РЮЙТЕЛЬ:** — С организацией колхозов и совхозов появились относительно крупные свиноводческие фермы, где единовременно держали несколько сот, а то и пару тысяч голов. По сравнению с предыдущим хозяйствованием — единоличным — был совершен огромный шаг вперед. Прошло время, когда свиньи и их потомство гуляли сами по себе. Теперь еду им готовили и доставляли в клетку-станок, следили за их здоровьем, лечили при малейшем намеке на болезнь. Впервые в масштабе страны повели работу по улучшению стада. Первая культурная порода свиней, выведенная в СССР,— украинская степная белая — родилась в 1934 году на Херсонщине, в Аскания-Нова. Ученые нашей республики создали эстонскую беконную породу, отличающуюся достаточно постным мясом, высокой плодовитостью, способностью быстро набирать вес при небольшом потреблении корма.

С начала шестидесятых годов заводы освоили выпуск машин и механизмов для свинарников — в прошлое уходил тяжелый, малоприятный труд, связанный с раздачей еды и поением скота, с уборкой за ним помещений. Казалось, все хорошо. Но экономисты доказали, что большинство ферм того времени были далеки от совершенства. В каждой из них одновременно находилось слишком мало животных. Если в колхозе или совхозе за год откармливали две с небольшим тысячи свиней, то среднесуточный привес был ниже низкого — около 220 граммов, зато кормов на каждый центнер мяса уходило многовато — 8,2 центнера так называемых кормовых единиц. Совсем по-другому выглядели те же показатели в хозяйстве, где за год выращивали семь с лишним тысяч свиней. Там среднесуточный привес животных удваивался, хотя — парадоксально — расход корма оказывался меньше — порядка 7 центнеров кормовых единиц на центнер мяса. Мало того. На небольшой ферме центнер привеса обходился в 6,5 человеко-дня, на относительно крупной — 4. Отсюда разница в себестоимости продукции: в первом случае она составляла 105 рублей за центнер, во втором — 77. В чем причина?

Когда животных немного, то экономически не все операции на ферме выгодно перекладывать на плечи мощной техники. Кое-что дешевле делать вручную, кое-что — простыми механизмами. Так и поступали на тех «куцых» фермах. Действительно, затраты на машины окупались достаточно быстро. Зато подобная половинчатость в механизации имела существенные недостатки: падала производительность труда, уходило много лишнего корма, животные, по сути, попадали в условия, близкие примитивному хлеву крестьянского двора. В итоге в свиноводстве, принятом в пятидесятые — шестидесятые годы, «минусы» перевешивали «плюсы». Оттого и рентабельность этой отрасли хромала.

**ЖУРНАЛИСТ:** — Выходит, нынешний комплекс лучше вчерашней фермы потому, что через него за год проходит в десять, а то и в сто раз больше голов?






**А. Ф. РЮЙТЕЛЬ:** — Это важное, хотя и не главное отличие. Отличительная черта индустрии как таковой — высокий уровень производительности труда; он же зависит от того, как используют технику. Массовость, поточность, ритмичность — без них в равной мере не было бы ни автогиганта в Тольятти, ни современных предприятий по откорму скота. Но на «конвейере» животноводов находятся не металлические детали и узлы, а живые существа, реагирующие на малейшее отклонение от того, к чему их тысячи тысяч лет приучала природа. Свиньи, как писал академик И. П. Павлов, «самые нервные животные, окружающие нас». Впасть в истерику им ничего не стоит, при этом они теряют аппетит, не прибавляют в весе. Кстати, о существовании большинства проблем, мучительных для зоотехников и ветеринаров промышленных комплексов, на мелких фермах даже не подозревали. Проблемы эти поражают не только абсолютной новизной — будто звенья бесконечной цепи, они тянут друг друга. За примером недалеко ходить. Свинья в первые недели сама губит до трети своего потомства. Не по злобе. Вздумается ей прилечь в клетке, а не все детеныши успевают из-под нее выскочить. На старой ферме рожениц было мало, и за каждой наблюдали особо — несчастье обычно предотвращали. Иное дело в комплексе. Там счет свиноматкам идет на сотни. Как быть? Пришлось изобретать особые клетки. В мире разработано их около ста типов. Обычно их делят на две части: в одной тесно, взрослому животному и повернуться нельзя. Соседняя часть отдана новорожденным: здесь они отдыхают, учатся ходить, играют, а за молоком отправляются к матери. Так конструкторы свели к минимуму потери поросят. И сразу столкнулись с другой задачей: как спасти малышей от холода? Раньше поросята находились около матери — она их и обогревала. Теперь сосунки стали зябнуть. В свинарниках свирепствовала пневмония, другие болезни, не менее десяти процентов поголовья гибло. В «детской» зимой должно быть 30—36 градусов тепла. Находящимся рядом свиноматкам температура такая противопоказана. Как же нагревать в помещении воздух, не нагревая его? В свинокомплексах в отсеках сосунков дополнительно подвешивают инфракрасные и ультрафиолетовые лампы, поросята попутно «загорают», укрепляя свое здоровье.

Еще нерешенные проблемы. Никто не знает точный срок разрешения свиноматки от бремени. А вопрос не пустячный: в эту трудную минуту она нуждается в помощи, а по норме на попечении свинарки шестьдесят потенциальных мамаш... Следующая головоломка: как в равной мере кормить все потомство? Сейчас кто смел, тот и съел. Примерно через два месяца сильный или нахал весит в среднем на два с четвертью килограмма больше менее удачливых братьев и сестер. Чтобы подтянуть слабых, их особо подкармливают. А это приводит к сбою ритма работы конвейера промышленного производства свинины, к удорожанию продукции в целом. Стремясь поставить всех сосунков в равные условия питания, придумали механическую кормушку. К сожалению, техническая идея споткнулась о поведенческие инстинкты животных. Зачастую малыши никак не могут усвоить простую истину: хочешь есть — возьми в рот соску. Вместо того они лижут ограждение клетки, сосут уши соседей и, естественно, хиреют.

**ЖУРНАЛИСТ:** — Итак, перевод свиноводства на промышленную основу не просто арифметическое сложение числа животных. Есть и нечто принципиально новое?

**А. Ф. РЮЙТЕЛЬ:** — Сравнивать сегодняшний комплекс со вчерашней фермой не уместнее, чем современный завод с мастерской средневекового ремесленника. Если говорить о генеральных переменах, то остановиться надо на трех. Касаются они тех фабрик свинины, на которых за год выращивают 24, 54, 108 и 216 тысяч голов — этих предприятий в стране более ста, и дают они четвертую часть свинины, производимой в общественном секторе, а к 1990 году на долю таких гигантов придется уже почти две трети всего «выпуска» свинины.

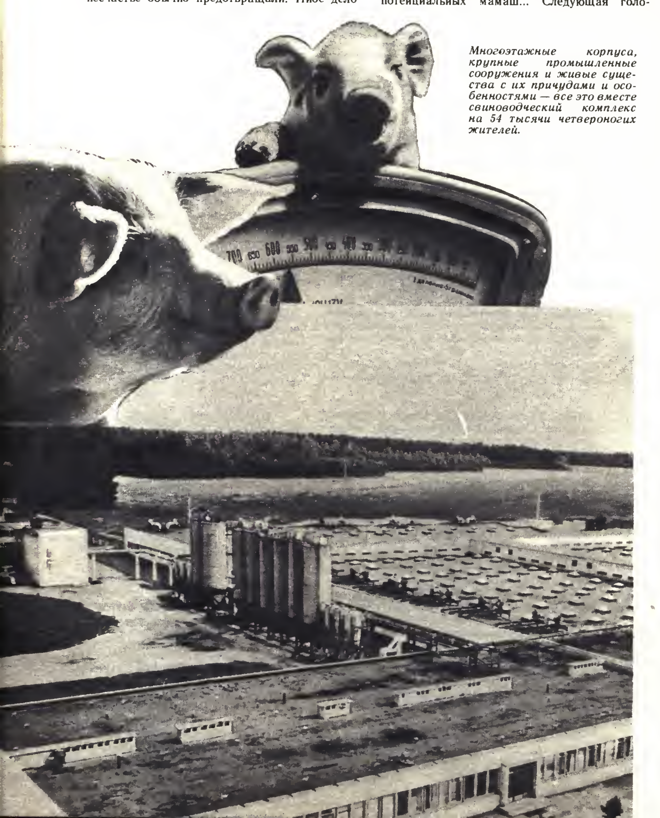
У нас в Эстонии действуют два комбината — в совхозе-техникуме имени Гагарина около города Вильянди и межколхозный вблизи Пярну. Первое их генеральное отличие от любой колхозно-совхозной свинофермы — в специализации.

Взвесив все требования ветеринарии, этологии, экономики, специалисты постановили: комплекс должен быть комплексным. Но с глубокой специализацией при обслуживании той или иной группы скота. Вот как это выглядит, например, в совхозе-техникуме имени Гагарина.

Первый цех (своеобразный исток местного конвейера) — будущие мамаши и папаши; второй — родительницы и их сосунки; третий — поросята-отъемыши (их отлучили от матерей, но еще не дают еду взрослых); четвертый (конец конвейера) — животные на откорме. Заполняют или освобождают от свиней сразу весь данный цех. Что все это дает? Работая со скотом определенного возраста, человек лучше познает его, легче улавливает малейшее отклонение подшефных от нормы. Такая наблюдательность не лишняя: высокий уровень механизации, «железный» распорядок заставляют сурово относиться к отстающим особям — их хлопотно, некогда дотягивать до среднего уровня. Чем ближе особь к стандарту, тем лучше! И еще достоинство группировки: все «население» цеха требует однотипного ухода. Наконец, какого бы размера «квартира», допустим, отъемышей не была, а кормораздатчики, поилки, вентиляторы в ней всюду одинаковы. И рабочему комплекса легче управляться, чем труженику обычной фермы. Не случайно в совхозе-техникуме имени Гагарина один человек откармливает одновременно пять тысяч (!) животных. Свинарь же рядового скотного двора — 360 голов.

**ЖУРНАЛИСТ:** — В некоторых комплексах возвели по девятнадцать и больше цехов-свинарников, и каждый вымахал без малого на четверть километра. К ним протянули почти тридцать километров высоковольтного кабеля и двадцать с лишним километров водопроводных труб. Более двадцати гектаров занимают подобные этому города. Не слишком ли длинны коммуникации, не чересчур ли большую территорию требует специализированное производство?

**А. Ф. РЮЙТЕЛЬ:** — Пярнуский свинокомбинат на паях построили двадцать колхозов и совхозов. Раньше все они имели свинофермы, и не по одной. Сложите протяженность коммуникаций и территории исчез-



*Многоэтажные корпуса, крупные промышленные сооружения и живые существа с их причудами и особенностями — все это вместе свиноводческий комплекс на 54 тысячи четвероногих жителей.*

нувших ферм, и увидите: Пярнуский комбинат кажется огромным из-за того, что воедино собрал многие постройки.

**ЖУРНАЛИСТ:** — Тем не менее проектировщики стараются сжать владения комплексов. В 1977 году построили откормочник, где свиньи набирают вес в клетках, подвешенных на монорельсе по две, одна над другой. Пять таких откормочников поставлены не в ряд, а друг на друга. Находящиеся в ней 11 200 голов обслуживают с центрального пульта оператор и пятеро дежурных по этажам.

**А. Ф. РЮЙТЕЛЬ:** — На откорм направляют животных весом по тридцать килограммов, через 110 дней они станут в три с половиной раза тяжелее. Значит, габариты клетки должны быть с большим запасом. В результате массивное сооружение долгое время полупустует. Может, выгоднее держать в многоярусных клетках поросят, которых после молока матери приучают к пище взрослой? Растут они медленней, им не нужны «квартиры» с запасом.

Свой рецепт сокращения территории и коммуникаций комплексов при сохранении глубокой специализации цехов выработан в Эстонии. В совхозе-техникуме имени Гагарина построен, как ныне говорят свиноводы, «пятидесятитысячник» — комплекс «ЭКСЕКО», крайне экономный по площади. Цех откорма — шесть отделений — сведен в многоэтажный корпус. До предела укорочен — небольшой коридор и лифты — путь поросят от места, где они увидели свет, до помещений, в которых они подрастают. Сэкономили и на фронте кормления. Всюду он вытянут в линию, а чтобы животные не мешали друг другу, на трех нужен «стол» метровой длины. Здесь же круглые кормушки диаметром меньше метра. Из нее спокойно едят четырнадцать свиней разом. Не перечислить все, придуманное инженерами «Эстколхозпроекта» и Вильяндского филиала СКБ Эстонского НИИ животноводства и ветеринарии. «ЭКСЕКО» дает за год 0,66 центнера мяса в расчете на квадратный метр общей площади, а серийный, «прижатый» к земле комплекс той же мощности — 0,37. Чем не доказательство того, что глубокую специализацию современных фабрик свинины зря связывают с якобы повышенным их «аппетитом» на территорию и коммуникации!

**ЖУРНАЛИСТ:** — Как быть с другой отрицательной чертой глубокой специализации — с ростом стресса у свиней?

**А. Ф. РЮЙТЕЛЬ:** — Свиноводы США из-за этого заболевания их подшефных ежегодно теряют без малого миллион долларов. Из «душевного равновесия» свиней выводит любой пустяк — перепад температуры, излишняя влажность или, наоборот, сухость воздуха, отклонение от привычного меню. Особенно накалилась обстановка с переходом на промышленное выращивание скота. Вспомните: дикие кабаны держатся небольшими стадами, и в любом царит раз и навсегда установленный порядок. А принятой ныне технологии, как правило, не до «тонкостей».

Бывает, за год свиноматку переводят с места на место свыше семи раз. На новом месте жизнь начинается с выяснения отношений. Часами бросаются соседи друг на друга, норовя укусить слабого. Порой на пол летят уши, хвосты. Механизм стресса запущен вовсю.

Не легче и поросятам. Едва малыши распробуют молоко матери, как свинарки переносят хилых в чужое гнездо — к «удойным» родительницам. Через пять дней новая перегруппировка, потом еще — три, четыре раза за полгода. И каждый раз визг, возмущенное хрюканье, драки и страх неизвестности. Опять стресс, а с ним — падение привеса, ухудшение качества мяса.

**ЖУРНАЛИСТ:** — Но можно избежать перемещений скота. В Сибири сконструировали универсальный станок. В нем поросята находятся все время.

**А. Ф. РЮЙТЕЛЬ:** — Площадь станка в этом случае используется неравномерно: пока его жильцы малы — им излишне просторно, подрастут — и повернуться негде. Кроме того, перетасовки поросят необходимы. Иерархия у свиней значит многое. Даже внутри одной семьи слабые обречены доедать остатки и никогда не догонят сильных.

В «ЭКСЕКО», борясь со стрессом, поросят на новое место не гонят суматошным стадом, а везут бесшумным поездом: электрокар тянет вагончики, вмещающие по 25—30 пассажиров. Их не беспокоят при погрузке и разгрузке: они входят или выходят сами по транспортеру. Переехав, отъемыши попадают в станки, рассчитанные на тридцать «персон». Через два месяца оператор открывает дверцы, и свинки переходят в следующие станки. Теперь в каждой уже только пятнадцать голов. Через два месяца операция повторяется, в одном станке остается не больше девяти особей. Это позволяет экономнее использовать площадь свинарника. При переходах стадо сортируют, разводя крепких особей и отставших в развитии. Последние, освободившись от гнета первых, лучше набирают вес. Очередной «дом» занимают свинки, которые познакомились раньше и установили между собой четкие иерархические отношения. Не потому ли в том числе на этом комплексе усредненное животное прибавляет в сутки 604 грамма, а не 500, как в среднем по республике.

Впрочем, возможно, со временем стресс у свиней будет при помощи генетики сведен на нет. Физиологи склоняются к мысли, что тип нервной системы — фактор наследуемый. Ну, а тогда слово за селекционерами: рано или поздно они выведут породы свиней, устойчивые к внешним раздражителям.

Значительны перемены в кормлении скота. Что кладут в кормушки обычных свинарников? Чем богато хозяйство: картофель, кукурузу, овощи, некондиционные фрукты, измельченную ботву. Вблизи крупных городов добавляют пищевые отбросы (десять — двенадцать таллинцев со своего стола могут содержать одну свинью). Идет в дело рыбная и мясо-костная мука (вегетарианство свиньям противопоказано — недаром дикие кабаны с удовольствием уплетают жуков, змей). В качестве лакомства в колхозах и совхозах свиньям дают комбикорм — его готовят на специальных заводах из зерна, отходов предприятий пищевой промышленности и премиксов, то есть смеси белковых веществ, витаминов, макро- и микроэлементов, антибиотиков.

**ЖУРНАЛИСТ:** — Получается разнообразное меню. Чем оно не устроило промышленное свиноводство?

**А. Ф. РЮЙТЕЛЬ:** — Если вы хотите получать у свиней семьсот граммов привеса за сутки (уровень мирового рекорда), их рацион должен быть иным. Требуемой в данное время калорийности. Содержать две дюжины компонентов — недостаток, допустим, микроскопической дозы железа несет стаду микроцитарную гипохромную анемию и гиперплазию костного мозга, нехватка крупинки кобальта — сухотку. Одни названия болезней чего стоят! Но и это не все. Еда, которая подходит животным, готовящимся стать матерями, плоха уже кормящим. Поросятам 15—42-дневным подавай одно, 43—60-дневным — другое и т. д. Вот сколько сложного во внешне простой работе — накормить стадо! И справиться с этим на колхозно-совхозной ферме трудно. Приведу такой пример: содержание некоторых элементов в кормах должно быть миллиграммы на центнер. Соблюдать дозировку, равномерно перемешивать микродобавку, скажем, кобальтовой соли с тоннами других веществ можно лишь на «кухне», оснащенной автоматикой и точными приборами. Но подобное предприятие по карману даже не всякому хозяйству-миллионеру. Да и стоит ли ему заводить его, если выработанной на нем продукции хватит на прокорм десятков тысяч животных, а столько колхоз или совхоз обычно не имеет.

Так сошлись «пути» комбикормовых заводов и комплексов. Свиней стали кормить с учетом потребности и вкусов каждой возрастной группы. Отдача не заставила ждать: в целом по стране в 1978 году продуктивность «промышленных» свиней была в полтора раза выше, чем «фермерских». Переход с «разношерстной» еды на стандартную — комбикорм — ознаменовался тем, что расход корма на центнер привеса снизился примерно на тридцать процентов: съедая по-настоящему питательную пищу, скот быстрее насыщается. Комплекс вроде нашего «ЭКСЕКО» ежегодно экономит урожай почти с пяти тысяч гектаров посевов зерновых. Верно, для этого корм должен быть питательным: белок сбалансирован с углеводами, жирами, прочим. Но по данным Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени Ленина дефицит белка в рационах животных равен 5—6 миллионам тонн в год. Земледельцы обязаны больше производить кормового зерна, иных продуктов. Вот почему в Эстонии — республике с развитым животноводством — труженики села огромное внимание уделяют растениеводству. Урожайность по сравнению с довоенной у нас выросла втрое. Ищем и новые способы «добычи» белка. Свежескошенная трава буквально истекает соком. Улетучиваются питательные вещества из сена и при сушке. Трава теряет до трети накопленного ею белка. Но можно зеленую массу перерабатывать в протеиновый концентрат и травянистые гранулы. В Эстонии на Пярнускую межхозяйственную свинофабрику колхозы и совхозы привозят только-только срезанную траву. Ее измельчают, пульпу прессуют. Получается очень богатый белком сок и масса с высоким содержанием клетчатки. Первый добавляют в комбикорм, сок можно и сушить, консервировать, ничего не теряя в его питательности. Массу же возвращают хозяйству — ее с аппетитом едят коровы. Ничего не пропадает. Есть и другой прием извлечения драгоценного сока: воздействие электромагнитного поля высокой напряженности на протоплазму клеток растений, в итоге чего она разрушается. Выход сока по сравнению с прессованием выше чуть не вдвое.

Полновесный рацион — гарантия не только хороших привесов. Чем калорийней, богаче полезными веществами еда, тем быстрее она становится доступной поросятам. Сосунков от матери можно отлучать не в месячном возрасте, как сейчас, а в пятнадцать дней. Свиноматки, перестав быть кормилицами, скоро вновь обзаводятся потомством. Значит, за год они не дважды, как сегодня, а трижды принесут детенышей — дополнительная тонна бекона от каждой обеспечена будто сама собой. Видите, какие коренные изменения в кормлении скота происходят при внедрении промышленного свиноводства.

**ЖУРНАЛИСТ:** — Какие социальные перемены принесла новая организация животноводства?

**А. Ф. РЮЙТЕЛЬ:** — В Пярнуской межхозяйственной свинофабрике или «ЭКСЕКО» исчезло само понятие «возчик фуража», «кормач», «рабочий по удалению навоза», «грузчик», «пастух». Неквалифицированная рабочая сила тут не нужна — почти весь труд переложен на «плечи» механизмов, транспортеров, электромоторов. На комплексе установлено 3260 электродвигателей!

Да, теперь техника доставляет и раздает свиньям еду, гонит воду. Работа в современных свинарниках ничем не отличается от работы на крупном заводе, только нынешние свинари не вправе забывать: их подопечные — живые существа с чрезвычайно возбудимой нервной системой. Вот почему здесь равно нужны и биологи (зоотехники, ветеринары), и мастера-наладчики, инженеры-энергетики, техники по вентиляционным устройствам, операторы. Штат «ЭКСЕКО» — 199 человек. Треть из них занята непосредственно с животными, треть отвечает за бесперебойную работу устройств жизнеобеспечения, девятнадцать человек обслуживают котельную. В среднем за месяц получают 170 рублей. Кто работает в

«ЭКСЕКО»? Специалисты со средним и высшим образованием, несколько практиков. Четкая организация, высокий уровень автоматизации и механизации — все предопределило очень низкие затраты труда на производство продукции: 4,2 человеко-часа на центнер привеса свиней. В среднем по колхозным свинофермам — вчетверо выше. Один оператор комплекса дает в год мяса больше чем на триста тысяч рублей; какая индустрия еще способна на такое?

Какие проблемы предстоит решать?

Оптимальное соотношение между пищей свиней и водой от 1:2 до 1:3. А по трубам удобнее транспортировать корм, «разведенный» гораздо сильнее. Но при этом из еды «вымывается» до одиннадцати процентов ценного азота, падают привесы, растет число мертворожденных поросят. В чем выход?

Другой пример. Типовой свинофабрике нужно столько воздуха, сколько жителям большого города. Тем не менее вентиляционные устройства комплексов иногда отказывают, хотя ни окна, ни ворота здесь в случае ЧП не откроешь — тут их попросту нет. Как быть, если неломающихся машин не бывает?..

Еще задача. Первая очередь «ЭКСЕКО» вошла в строй пять лет назад. Время идет, копыта истирают железобетон пола. Рано или поздно его придется менять. Но выселить свиней даже из одного цеха равносильно остановке всего производства. Запасных же площадей нет — их содержание обошлось бы дорого. Что делать?..

Пяриуская свинофабрика (она не исключение) потребляет корм автоколоннами, воду — реками. Соответственно велик и отход ее — тысячи тонн «горьких начал», как писал Аристотель. Чтобы избавиться от них, прибегают к гидросмыву в специальные емкости. Но их вместимость небесконечна! «Горькие начала» свиней очень агрессивны, отравят все живое. Пропускать через станции биоочистки? Долго. Разлагать электричеством? Не найдены возможности утилизации отбросов.

Наконец, комплекс являет собой законченную систему машин плюс 54, 108 или 216 тысяч живых существ. О том, насколько слаженно они действуют, необходимо знать всегда. Это примерно пять тысяч информационных сообщений в день. Их следует получить, обработать, осмыслить. Сегодня для осуществления этого нет ни набора датчиков, ни оперативных приемных устройств, ни программ анализа. Имеющиеся автоматы охватывают отдельные процессы — общая картина вне поля их зрения. Поэтому ничего не остается, как в погоне за данными ходить по цехам, а потом заполнять цифирью многочисленные формы. Сопоставление данных, принятие решения, то есть альфа и омега управления, отходят на второй план. До какой поры?

**ЖУРНАЛИСТ:** — Когда применительно к селу говорят «специализация и концентрация», мы видим корпуса комплексов, диспетчерские пульты, дорогостоящее оборудование, тысячи тысяч голов скота. Вместе с тем в колхозах и совхозах действуют рядовые свинофермы. Многие из них имеют капитальные постройки, оснащены техникой стоимостью в миллионы рублей. Как поступать с ними?

**А. Ф. РЮЙТЕЛЬ:** — Двух мнений нет — эти постройки следует осовременить и использовать с полной нагрузкой. В Эстонии так и поступают,— конечно, если свинарник целесообразно реконструировать. Основа такой перемены — опять-таки специализация. Если раньше каждая ферма занималась всем «от и до» — держала потенциальных мамаш, свиноматок с сосунками, поросят на откорме, то теперь каждая ферма внутри одного хозяйства занята чем-то одним. А вместе, дополняя друг друга, они становятся поточной линией мясного конвейера.

Подобный подход к малым свинарникам в соединении со строительством крупных комплексов — гарантия дальнейшего роста производства мяса в стране.



*С. Жемайтис, В. Миронов*

# Нужна ли жизни форма?

*Вселенная есть дисимметрический ансамбль. Я полагаю, что жизнь в том виде, как мы ее знаем, должна быть функцией дисимметрии мира или следствий, из нее вытекающих.*

*Луи Пастер*

Цветок хризантемы или бабочка, осьминог или слон, клубничный лист и всевозможные деревья, собака или крокодил, жираф или раковина каури, человек, кит, скат манта, ромашка и т. д., и т. д. Такой список можно было бы продолжать бесконечно. Это все формы живого: архисложные и лаконичные, большие и маленькие, созданные в процессе эволюции недавно и давно. Что в них общего, по каким законам сооружаются эти необычные конструкции, изменятся ли они в будущем или останутся в общих чертах неизменными? Наконец, почему природа создает своих питомцев именно такими? Это лишь немногочисленные вопросы, которые интересуют не только нас с вами, но и специалистов. Иначе зачем бы им изучать биоформы?

Давайте же оторвемся на минуту от важных дел и включимся в увлекательную охоту за формами (именно в охоту, ведь иную редкую форму приходится искать довольно долго). И это не будет простым любованием красотой линий, необычной геометрией, причудливыми очертаниями. Электронный глаз микроскопа и объектив фотоаппарата помогают исследователям вскрыть глубокие законы биологического мира. Ведь очень часто мы через форму познаем «содержание» живого.

Но для того, чтобы по-настоящему почувствовать его, этот загадочный мир, нужно спуститься этажом ниже и приступить к охоте не с увлекательных и красочных макроформ, с которых начался рассказ, а с представителей микромира. Именно тут мы и найдем начало «коллекции» законов, по которым строятся микро- и макроконструкции.

В поисках этих закономерностей и заснял специалисты многие тысячи кадров, и мы проследим за необычными превращениями, где микроформы, запечатленные объективом сканирующего электронного микроскопа с увеличениями в десятки тысяч раз, постепенно переходят в хорошо знакомые очертания биологических «макроконструкций». Эти незримые превращения весьма закономерны, ибо... Но обо всем по порядку.

**Спираль** — по праву эта форма должна начать нашу коллекцию. Ведь спираль — понстине патриарх биологических конструкций, например, самая распространенная в живом мире форма (молекула ДНК) — не что иное, как изящная спираль.

И уже тут она проявляет некоторые из своих достоинств. Прежде всего спираль весьма гибка. Как видно из фотографий, ее можно с легкостью сжать в плотную пружину или вытянуть в чуть змеящуюся нить-точку. Причем и тут она останется спиралью. В тесноте микромира это крайне полезное качество. Оно облегчает процесс упаковки хромосомы (метровая ДНК компактно укладывается в «мешочек» — хромосому) и тем самым считывания информации. Спираль также играет роль «замка» при сплетении одинарных нитей ДНК. Каждый спиральный изгиб одной молекулы, как ключ в замок, входит в изгиб другой.

Спираль — одна из разновидностей симметрий, однако возникает она на базе асимметрии. Спираль — это по сути геодезическая кривая, то есть кривая, представляющая собой самый короткий путь между двумя точками на цилиндрической поверхности. В этом легко убедиться, если на прямоугольном листе бумаги начертить диагональную линию, соединяющую две точки в углах листа. Стоит скрутить лист в трубочку, как эта линия превращается в спираль.

Именно поэтому закономерно рождение спирали в биологическом мире сфер, шаров, цилиндров. Сосуды, нервы, волокна ткани, оплетающие сферы, цилиндры и шары выбирают самые экономичные и короткие пути, неизбежно при этом превращаясь в спирали.

Хоботок бабочки, червь, микротрубочки скелета клетки («Знание — сила», № 9, 1979 год, «Скелет для клетки»), волокна соединительной ткани, кровеносные сосуды, раковина, стебелек вьюнка... Вот лишь несколько из примеров спирали. Она и хранит информацию (ДНК), и помогает двигаться (змея, червь), и плотно «сшивает» соединительные ткани, и связывает отдаленные участки организма... Да всех ее полезных качеств просто не перечесть.

**Шар** — форма простая и вместе с тем не простая. И как ни странно, форму шара имеют чаще всего биологические объекты, связанные с экономией энергии. Шар — это клетка, водоросли, лимфоциты, яблоко, апельсин, морской еж и т. д., и т. д. И все дело в том, что шар экономичен, у него самая малая поверхность при самом большом объеме; таким образом, клетка, имеющая шарообразную форму, более бережлива, чем клетка кубическая или прямоугольная. К тому же шар как биологическая форма крайне лабилен, он может превращаться без особого вреда для себя и в блин, и в эллипсоид, тем самым приспосабливаясь к трудным или необычным окружающим условиям. Да и материала на шаровую оболочку уходит много меньше, чем на какую-нибудь другую, что немаловажно для экономичного строительства...

**Пятигранник или шестигранник** по своим очертаниям напоминают скорее «мертвую» кристаллическую форму, но это далеко не так, ведь именно пятигранники, как это хорошо видно из фотографий, выполненных В. Мироновым, прекрасно снабжают наш организм кровью.

На фото — кровеносные сосуды, организованные в пятигранники. На такие микроучастки, как показывают современные исследования, разбита практически вся ткань нашего организма. Такое снабжение кровью и питательными веществами, по-видимому, самое выгодное. Подобная симметрия всегда возникает в случае концентрации в ограниченном объеме элементов относительно одинаковой формы, например шаров. Так, при возрастании в клетке количества пиноцитозных пузырьков (с их помощью переносятся питательные вещества) характер их распределения на поверхности мембраны клетки будет приближаться к генто-, а затем гексогональной симметрии.

Таким образом, можно сказать, что пятигранники и шестигранники — форма, во многом зависимая от «первичного» шара или сферы. Когда в последние две фигуры вписывается новая конструкция, она часто невольно приобретает пяти- и шестигранную форму.

**«Труба»** — также крайне важная форма. У нее две основные функции: труба — это транспортное русло (сосуды, нервы и т. д.) и прекрасное «крепление» (ствол бамбука, различные ткани, стебель травы).

**«Дерево»** — также одна из наиболее распространенных форм, так, оно незаменимо для снабжения организма кровью и питательными веществами. Дерево на макроуровне (обычное дерево, без кавычек) выполняет ту же функцию — захватывает как можно большее количество пространства и через трубы сосудов - капилляров снабжает себя энергией. Ту же роль играет и




*Фото 1. Пяти- и шестигранные структуры помогают захватывать большее количество питательных веществ одноклеточному грибу и наоборот — снабдить организм теми же питательными веществами.*
*Фото 2 — конструкция из микрососудов, снабжающих соединительную ткань кровью.*
*Фото 3 — паукптицеед.*
*Фото 4 — микротрубочки цитоскелета клетки. Подобные спиральные формы играют роль своеобразного «скелета» клетки, придающего последней нужную форму, кстати, сами трубочки рождаются из плотно свернутых спиралей (фото 6).*
*Фото 5 — это необычный лист растения - хищника. В любую секунду спираль способна развернуться и «поймать» свою жертву.*

*Спиральные формы змеи — фото 7 (спираль помогает змее удерживать вертикальное положение), рогов антилопы,— фото 8, раковины аомнита — фото 9.*
*«Деревья» — в прихотливых формах микрососудов — фото 10, завлекающего своих жертв анемона — фото 11 и зонтичного растения — фото 12.*

подземное древо корневой системы. Даже цветок использует модель дерева, его лепестки, словно ветви, не затемняют друг друга...

**«Звезда»** — по существу та же разновидность дерева, но ее отростки могут одновременно играть и роль ног.

Вот лишь некоторые из типичных форм, лежащих в основе многообразия живого.

Как видно из нашей коллекции, модели форм из микромира переходят в макромир. Почему же шар, спираль, дерево, пяти- и шестиграииики, звезды так широко распространены в природе? Почему жизнь в своем развитии, выбрав иесколько форм, с поразительным упорством повторяет их на разных уровиях?

Скорее всего, оии попросту наиболее удобны, так как одиовремеиио отвечают миогим требоваииям. Молекула ДНК хороша для считываиия информации, труба, шар, «дерево», «звезда» транспортируют питательные вещества, берегут энергию, помогают передвигаться, укрепляют ткаии. Вероятно, из-за этого последовательность удивительного повтора форм можно проследить не только в пространстве (микро-, макро-), но и во времени — через миллиар-



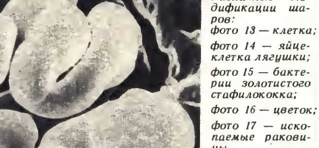
шар
13, 14, 15, 16, 17



труба
18, 19, 20, 21, 22

звезда
23, 24, 25, 26





*Различные модификации шаров:*
*фото 13 — клетка;*
*фото 14 — яйцеклетка лягушки;*
*фото 15 — бактерии золотистого стафилококка;*
*фото 16 — цветок;*
*фото 17 — ископаемые раковины.*

*Трубы распространены в живом мире не менее широко, вот лишь некоторые их представители:*
*фото 18 — извитые капилляры почки;*
*фото 19 — микрососуды мышцы сердца;*
*фото 20 — канальцы почки;*
*фото 21 — водоросль - трубчатка;*
*фото 22 — трубка туловища стрекозы напоминает корпус самолета или планера и обладает отличными аэродинамическими качествами.*

*Мир звезд красочен и разнообразен. Захватить больше пространства, помочь передвигаться, привлечь своей формой насекомых — вот лишь некоторые из «назначений» звезд.*
*Фото 23 — шиповидные водоросли.*
*Фото 24 — иногда звездчатую форму приобретают и красные кровяные тельца.*
*Фото 25 — морская звезда.*
*Фото 26 — цветок люпин.*











ды лет эволюции живого мира. Формы-патриархи за время эволюции несколько видоизменялись, но сохранили свою сущность.

Все та же спираль наследственности лежит в основе живой материи. Самые первые из обитателей Земли имели в себе молекулы ДНК, потом эта форма повторяется на макроуровнях, например, в форме какой-нибудь ископаемой раковины мелового периода, в очертаниях древнего цветка и т. п. Таким образом, эти формы поразительно устойчивы не только на разных уровнях, но и во времени. Они играют роль своеобразных археформ.

Шар, спираль, кольцо, «дерево», «труба», по всей видимости, лишь те формы, которые из обычных форм стали «архе», то есть прошли школу естественного отбора и сохранились до наших дней. Причем, по мнению некоторых исследователей, первичный отбор (прежде чем выйти на широкие просторы видимого мира и стать гигантскими макроконструкциями) такие формы могли проходить именно в микромире. Мы уже рассказывали об этой интересной гипотезе («Знание — сила», № 5, 1979 год, «Полигон»). Речь идет, таким образом, о микромире как полигоне, на котором испытывались самые разнообразные археформы, прежде чем они получили «путевку в жизнь». (Ведь обкатка на микроуровне требует меньше материалов и затрат. Грубо говоря, бактерию построить легче, чем ежа.) К тому же трудно предположить, что природа сразу, без естественного отбора нашла оптимальные археформы. Эволюция одной из старейших археформ — двойной спирали, бесспорно, началась именно в микромире. Самые первые шары,— видимо, не что иное, как доисторические бактерии, водоросли или вирусы, первые кольца, быть может, это молекулы плазмид, кольцевых ДНК, которые чрезвычайно распространены в живом мире...

Как вы, наверное, уже заметили, у всех приведенных в нашей коллекции форм есть еще одна особенность — они асимметричны в отличие от симметричных форм, например, кристаллов мертвой природы. И над этим фактом тоже размышляют исследователи. Асимметрия в живом мире не случайна. Она нам даже нравится больше симметрии. Американские специалисты провели такой эксперимент: испытуемым показывали фотографии человеческих лиц относительно симметричных и заметно асимметричных. Причем последние нравились людям заметно больше первых. Случайно? Вовсе нет. Ведь асимметрия в отличие от симметрии — основное свойство живого, тогда как симметрия — свойство мертвой материи. Больше того, можно сказать, что из асимметрии живого рождается все разнообразие биологических форм. Ведь все клетки, если их рассматривать вне живой ткани, примерно одинаковой формы — круглой, продолговатой и т. д. Казалось, из них можно построить, скажем, прямоугольный «дом» или сложить идеально ровный куб, но никак не сконструировать крыло стрекозы или щупальце осьминога...

А природа с легкостью справляется с этой задачей. И все дело в том, что кирпичики, из которых складываются живые конструкции, в ткани приобретают асимметричную форму. То есть набор их становится столь разнообразным — нет практически ни одного одинакового, симметричного,— что можно построить здание самой разнообразной архитектуры.

Складывается впечатление, будто природа в своей деятельности создала не очень большой набор уникальных кирпичиков (археформ), чтобы затем из них вылепить сложнейшие живые конструкции...

Прежде чем закончить вступление к нашей необычной коллекции, быть может, стоит отметить еще одну деталь. Есть у археформ одно парадоксальное свойство. Мы узнаем их лишь на макроуровне. Ведь «микродерево» — это не дерево (мы бы и не узнали, что это дерево, если не видели макродеревьев) и микротрубка — это не хвост стрекозы. А клетку мы называем звездой лишь при сравнении с настоящей морской звездой. То есть абстрактные на микроуровне археформы становятся реальными на макро-...: ●

*Р. Подольный*

# Имя художника названо

**Член-корреспондент АН СССР Валентин Лаврентьевич ЯНИН уже рассказывал на наших страницах о художнике XII века Олисее Гречине, имя и профессию которого открыли исследователям новгородские раскопки. А теперь В. Л. Янин нашел веские аргументы в пользу того, что Олисей Гречин был руководителем художественной артели, создавшей самый знаменитый памятник древнерусской живописи — фрески храма Спаса на Нередице.**

Церковь была небольшая. И построили ее быстро — всего за три месяца. В июне начали — в сентябре закончили. В июне и сентябре 1198 года. Именно под этим годом (точнее, 6706 годом «от сотворения мира», по принятому тогда на Руси летосчислению) в первой новгородской летописи была сделана запись: «В то же лето заложил церковь камяну князь великий Ярослав сын Володимерь внук Мстиславль во имя святого Спаса Преображения в Новегороде на горе прозвищем Нередице». Ярослав Владимирович, князь новгородский, имел и более знаменитых в русской истории близких родственников. Он приходился правнуком Владимиру Мономаху. Но сам был не слишком талантлив и довольно неудачлив. И в современной научной литературе его, пожалуй, чаще всего вспоминают как раз из-за того, что он заложил церковь Спаса на Нередице. И, как принято было тогда, оказался изображен на ее фресках — подносящим церковь Иисусу Христу.

Подождав, как полагалось, год — чтобы здание просохло,— его стены покрыли изнутри фресками, расписали красками по сырой штукатурке. Высыхая вместе с штукатуркой, краски покрывались тонкой прозрачной пленкой карбоната кальция — защитным слоем, сохранявшим их на столетия.

Купол, стены, четырехугольные столбы, поддерживавшие купол, покрывали штукатуркой — сверху вниз горизонтальными полосами. Каждую такую полосу надо было успеть расписать примерно за восемь часов — время, которое штукатурка остается сырой и принимает в себя краски. И через сотни лет можно различить швы между полосами штукатурки. А порою нижняя полоса чуть-чуть залезала на верхнюю, и художникам приходилось заново дописывать «занятые» штукатуром части уже сделанной работы.

Фрески покрывали буквально всю внутреннюю поверхность церкви — от купола и почти до самого пола.

Тут была огромная композиция «Страшный суд», с надписью на новгородский манер — «Страшный судищь». И десятки сцен из священной истории. И полагающиеся в каждой уважающей себя церкви изображения Христа, святых, архангелов.

Сотни лиц смотрели со стен на новгородцев, пришедших когда-то в новый храм. Лиц, одушевленных кистью мастеров, но таких торжественных и суровых. Именно суровых — это слово употребляют почти все, кто пишет о Спасе на Нередице.

Лица эти и фигуры по большей части значительны, исполнены жизненной силы, мужественности, воли, величия — и в то же время поражают некоей торжественной тяжестью. Как сказал крупнейший историк русского искусства Виктор Никитич Лазарев о фигурах Нередицы, «Если они двигаются, то у них тяжелая поступь, если они стоят, то кажутся прикованными к месту».

Да, суровым было искусство Спаса на Нередице. Суровым, твердым, даже жестоким. Вон богач, сгорая в адском огне, просит у праотца Авраама дать ему, бедняге, возможность смочить язык — и получает ответ от дьявола: «Друже богатый, испей горящего пламени».

1



2



*1, 2, 4, 5, 6 — фрески храма Спаса на Нередице.*
*4. Изображение с надписью, вызвавшей столько споров. Фотографии сделаны по изданию Русского музея «Фрески Спаса Нередицы». Ленинград, 1925 год.*
*3. Фрагмент берестяной грамоты № 545.*

3 ·МАРѲѲУ·МАРѲѲУ·
·МАРѲ·ѲУ·

4



5



6



Поразительное обилие художественных образов расцветило стены Спаса на Нередице всего за один месяц — так сообщает летопись.

Конечно, в один месяц такую грандиозную работу могла сделать только группа художников, но при всех различиях в индивидуальной манере, часто заметных даже на неискушенный взгляд, эта группа создала единый ансамбль. Господствуют в нем желтые, голубовато-синие, красно-коричневые, белые и зеленые тона. Мастера учитывали расстояние от фресок до глаз зрителя: и на верхних фресках светотень резче, краски гуще, цвета отчетливей, чем на нижних. Единый общий принцип виден и в размещении изображений, в том, как каждое из них включается в цветистый ковер фресок.

И вот — «ни один из памятников монументальной живописи средневековья Востока и Запада не дает с такой полнотою картину художественных форм с их разнообразными стилистическими и техническими уклонами»,— констатировал исследователь древнерусской живописи Николай Петрович Сычев. И отмечал, что нет ни одного исследования, касающегося средневекового искусства Византии и тем более — древнерусского искусства, в котором не затрагивалась бы роспись Спаса на Нередице.

В. Н. Лазарев пишет: «Мастера Нередицы в совершенстве владели фресковой техникой, которую они сумели обогатить новыми фактурными приемами и новыми цветовыми решениями». Он добавляет: «Кто не имел счастья видеть фрески Нередицы, тому трудно составить полное представление о монументальной живописи средних веков». Обратите внимание: средних веков не одной лишь Руси...

Никто из нас уже не увидит эти фрески в их подлинном величии. В 1941 году немецкие фашисты били по храму Спаса на Нередице из орудий. Здание еще удалось как-то восстановить, точнее, построить заново, но фрески, слава русского и мирового искусства, сохранились лишь на совсем небольшой части стен*. И сохранились негативы фотографий, сделанных до войны, старые фотоальбомы, копии, сделанные живописцами.

Нам теперь приходится звать на помощь память очевидцев и собственное воображение, вернуть тем, кто видел росписи и почти стихами воспевал потом яркость и силу их, выразительность и величавость.

Исследователи находят в этих росписях приметы взаимодействия древнерусской культуры с культурами Византии и Франции, Северного Кавказа и Ирана, балканских славян и Армении... И в то же время считают, что здесь новгородские черты проявляются сильнее, чем в любом другом памятнике.

А на острове Готланде в Балтийском море найдены фрески, созданные под сильным влиянием новгородских мастеров, расписавших Нередицу. А может быть, и именно кем-нибудь из этих мастеров.

Сколько их было? Исследование различий в стиле (теперь — хотя бы по фотографиям) как будто может дать ответ на этот вопрос. Но пока что есть не ответ, а ответы — во множественном числе. Один историк, исследовавший фрески, говорит о восьми художниках «по меньшей мере». Другой — о десяти. Третий — о пяти. Четвертый — только о трех «главных мастерах». Пятый — даже о двух.

Ясно, во всяком случае, что работала художественная артель. И тут можно повторить слова крупнейшего исследователя древнерусского искусства Игоря Эммануиловича Грабаря, сказанные о других фресках: «Роспись исполнена артелью живописцев, во главе которой стоял... мастер исключительного таланта и огромного художественного опыта. Как водится обычно при артельной работе, он писал наиболее сложные, трудные и ответственные части и, конечно, ему же принадлежит общая концепция большинства отдельных эпизодов целой сюиты и установление основной красочной гаммы».

Это сказано о фресках Дмитриевского собора во Владимире на Клязьме. А потом историк, открывший очень многое об Андрее Рублеве, Феофане Греке, Дионисии — великих мастерах XIV—XV веков, с горечью писал: «Памятники древнейших эпох почти всегда безымянны, и нет никакой надежды установить когда-либо имена безвестных мастеров, расписавших фресками русские храмы XI, XII и XIII веков».

Грабарь ли не умел открывать новое! А здесь — «никакой надежды... когда-либо», «безвестных мастеров».

Но старая поговорка справедливо советует: «Никогда не говори «никогда».

И на самых знаменитых древнерусских фресках, на фресках Спаса на Нередице, правота этой поговорки подтвердилась.

Очень вероятно, что имя одного из главных мастеров художественной артели, расписавшей Нередицу, более того, даже руководителя ее, нам известно. Впрочем, скажем осторожнее: выдвинута гипотеза, которая указывает имя одного из художников XII века. Великого художника, который, если эта гипотеза будет признана, по праву займет место в ряду таких мастеров, как Феофан Грек, Андрей Рублев, Дионисий. Более того, он жил на полтора-два века раньше и, значит, открывает этот ряд.

Теперь о самой гипотезе, выдвинутой членом-корреспондентом АН СССР Валентином Лаврентьевичем Яниным.

Начать можно с орфографической ошибки, сделанной семьсот восемьдесят лет назад.

Непременной частью в украшении, центральным узлом росписи церквей был так называемый деисус — композиция из изображений Иисуса Христа (посередине), Иоанна Предтечи и Марии-Богоматери.

Но у женского изображения в деисусе Спаса на Нередице стояла надпись: «агиа Марѳа» — святая Марфа. Для объяснения этого факта выдвигались остроумные гипотезы. Например, такая: по некоторым (возможно, недостоверным) сведениям князь Ярослав Владимирович носил христианское имя Иоанн (имя Ярослава было «мирским»), а его жена звалась Марфой. И, выходит, по сторонам от Иисуса художник изобразил святых покровителей своих заказчиков — князя и княгини. Однако сходных случаев с деисусами историки не знают. Не подменяли в деисусах изображение богоматери другой святой в виде любезности к заказчикам.

Историк искусства Н. П. Кондаков полагал, что изображение матери божьей копировалось с какого-то древнего образца, где имелось сокращенное наименование «агиа Мария». Но в конце XII века на Руси богоматерь уже не было принято называть святой Марией, и живописец, копируя и надпись, попытался сделать ее понятной для себя. Так якобы Мария стала Марфой. Очередной раз рассматривая копии фресок Спаса на Нередице, Валентин Лаврентьевич Янин вспомнил, где он уже встречал такую сомнительную «Марфу». Грамота № 545, найденная в Новгороде в 1977 году, содержит перечень имен. Тут есть Георгий и Ирининй, Роман и Феврония и т. д. И три раза встречается имя Марфа. Причем в последний раз в довольно странной форме: оно разделено точкой, вот так: марѳу, и над **мар** поставлено титло — знак, показывающий, что слово дается в сокращенной форме.

Это **Марѳу** может быть сокращенным обозначением богоматери по-гречески — первыми и последними буквами греческих слов матерь и божья.

Этот грецизм, эта ошибка в русском правописании легко объяснимы: автор грамоты № 545 — Олисей Гречин, и его прозвище говорит о византийском происхождении.

Об Олисее Гречине В. Л. Янин рассказал на страницах нашего журнала в номере 10 за 1978 год. В Новгороде раскопали усадьбу, хозяином которой, как показали находки, на рубеже XII—XIII веков был священник и в то же время художник. Грамоты назвали и его имя и прозвище.

Впервые историки получили возможность узнать о жизни и быте художника XII века, жившего в русском городе. Заканчивая ту статью, Янин писал: «Разумеется, открытие остатков мастерской и берестяных грамот, адресованных художнику, а также его собственных записей, еще не является открытием его произведений». И тут же рассказывал о планах Новгородской экспедиции, в которые входило и намерение выяснить, не участвовал ли в создании Спаса на Нередице Олисей Петрович Гречин.

И вот — одинаковые ошибки в берестяной грамоте и на фреске. Может быть, их сделал один и тот же человек? Конечно, та-

* На руинах было собрано большое количество обломков расписанной штукатурки. Потребуется огромная работа реставраторов, чтобы воссоздать хотя бы долю фресок.

кую ошибку мог сделать и кто-то другой, и даже определенное сходство почерков в письме на бересте и на фреске тут нельзя считать решающим доказательством. Однако предположение о «привычной» ошибке только открывает систему аргументов в пользу новой гипотезы. Главный из этих аргументов — изображения на четырех столбах, поддерживающих купол Спаса на Нередице.

Древнерусские церкви расписывались с соблюдением определенных правил. Каждая часть храма имела свое символическое значение. Столбы-колонны знаменовали связь земли и неба. На них помещали лики мучеников — и тех святых, которые были «небесными покровителями» лиц, причастных к сооружению храма. Иначе говоря, тех святых, чьими именами были крещены эти люди.

Неизвестно пока, за какие заслуги своих земных тезок попали на столбы изображения, скажем, святых Евдокии, Феодосии и Февронии. Зато дважды повторенный лик святого Никифора сразу напоминает, что во время сооружения Спаса на Нередице главой русской церковной иерархии, киевским митрополитом был Никифор. Святой Мартирий попал на фреску в честь тогдашнего новгородского архиепископа. И спрашивается, в чью честь был удостоен изображения на столбе Спаса на Нередице пророк Елисей, если не в честь Олисея (Елисея) Гречина? Других выдающихся лиц с этим именем на Руси того времени мы не знаем, а сам библейский пророк не был настолько популярен в русских землях, чтобы попасть на эту фреску без связи с реальным деятелем эпохи.

Если же Олисей Гречин выступал в качестве главного мастера росписи храма, руководителя художественной артели, такое признание его заслуг выглядит вполне естественным. Тем более, что он занимал весьма видное положение в Новгороде, даже дважды выступал (как известно из летописи) в качестве претендента на высший духовный пост в Новгородской епархии — пост архиепископа. (Новгородцы избирали трех кандидатов, жребий решал, кто из них станет главой епархии.) В свою очередь, признанное за Елисеем высокое место в Великом Новгороде указывает, что этот художник-священник, если он принимал участие в росписи, должен был играть роль не просто одного из мастеров, но именно руководителя артели.

Есть среди изображений на столбе покровитель еще одного человека, знакомого ученым по берестяным грамотам. На дворе Олисея Гречина найдены две написанные одним и тем же почерком грамоты, содержащие просьбы или заказы — написать иконы. В одной из них назван заказчик — священник Мина. Лик святого Мины на столбе — свидетельство, что реальный новгородский Мина, скорее всего, был назначен иереем Спаса на Нередице.

Кстати, несколько берестяных грамот со списками имен, найденные на дворе Гречина, историки до сих пор считали поминаниями, составленными для **священника** Гречина. Но, возможно, по крайней мере некоторые из них — списки изображений святых, заказанных **художнику** Гречину. Такое предположение правомерно, полагает Янин, например, по отношению к той самой грамоте № 545, где Мария стала Марфой.

Или вот грамота № 506 — имена как имена, а в конце вдруг слова: «Ивана Рождество». Похоже, имеется в виду сцена, связанная с рождением Иоанна Предтечи.

Если речь в «поминаниях» действительно идет о заказах на изображения святых, какая-то часть их может иметь отношение к росписи Нередицы.

Ученый мечтает: как было бы хорошо сравнить полный набор святых, изображенных на фресках Нередицы, и полный список имен на всех берестяных грамотах, когда-либо попадавших в руки Олисея Гречина. Тогда можно было бы, в частности (!), узнать, какие из фигур на фресках писал он сам.

Но у части фигур нет надписей или признаков, по которым можно установить, кто здесь изображен; а при раскопках находят, разумеется, лишь ничтожную часть переписки, чаще всего — лишь обрывки грамот.

Значит, о том, какие изображения в Спасе на Нередице принадлежат именно Олисею Гречину, нам остается судить по их стилю. Изображение богоматери в деисусе — наверняка, не зря же он его надписывал. Голова святого Мартирия — очень вероятно. Возможно, изображение пророка Ильи...

Но если Олисей действительно был главою артели мастеров, ему принадлежал и общий замысел росписи, и общий план ее, и огромна его роль в тех художественных открытиях, с которыми в глазах историков искусства связан храм Спаса на Нередице.

Олисей Гречин по происхождению византиец, как же совместить его роль в росписи и «особо новгородский» характер этой росписи?

Янин писал в нашем журнале: «Историки живописи давно уже заметили, что приезжавшие в Русь византийские художники — «греки» очень быстро впитывали местные влияния и становились выразителями новгородских, суздальских или московских традиций, обогащая их собственным опытом и талантом».

И, между прочим, давно сказывались предположения, что среди мастеров Спаса на Нередице был по меньшей мере один грек — художник. Об этом говорят многочисленные грецизмы в надписях. Грек Олисей стал русским художником, как стал испанским художником выходец с Крита, известный во всем мире под таким же, только на испанский манер, прозвищем (Эль Греко — Грек).

Если верна гипотеза Янина, великий мастер, бывший долгие века безвестным, вернул себе громкое когда-то имя.

Ведь как бы ни старались иной раз представить древнее искусство анонимным в принципе, изобразить дело так, будто мастер «растворялся» в своем произведении и главное было в том, **что** изображено, а не **как** и **кем**, но и другие мастера знали о работах коллеги, и современники чтили талант. Находили способ помянуть творца-художника, поставить хоть условную подпись, скажем, изобразив святого с его именем. (Кстати, «наш» Гречин был, пусть без имени, только с отчеством — «Петрович Гречин» — упомянут в летописи как художник.)

И это подает надежду, что грустные слова академика Грабаря «никакой надежды» будут еще и еще раз опровергаться, что мы узнаем хоть некоторые из имен замечательных мастеров древнерусской культуры. Может быть, среди них окажется и кто-то из сотрудников Гречина по росписи Спаса на Нередице.

В. Л. Янин полагает, что изображение святого Нестора на столбе сделано в честь реального Нестора, по-видимому, зодчего Спаса на Нередице...

Новгородские раскопки открыли нам не только то, как жили люди,— они показали историкам и самих этих людей, их духовный облик. И среди них, возможно, главного мастера Спаса на Нередице.

На случае с Олисеем Гречином археология продемонстрировала свои нынешние возможности.

А ждать от нее надо еще большего. ●

---

**НАУЧНЫЙ КУРЬЕР**



## Ловушка для звукового «нейтрино»

**В больших городах слишком много инфразвука. К такому выводу пришли исследователи из НИИ строительной физики и МГУ.**

**Здесь разрабатываются методы борьбы с вредными для здоровья людей низкочастотными звуками...**

Частенько в лабораторию борьбы с промышленными и городскими шумами обращаются горожане с жалобами на шум. После измерений выясняется, что мешает, как правило, не слышимый шум в пределах допустимого, а низкий звук. Надо сказать, что пока еще ученые ничем конкретным в таких случаях помочь не могут, могут только установить присутствие инфразвука. Источников инфразвука в городе хоть отбавляй. Прежде всего — транспорт всех видов. Автомобили, которые движутся со скоростью около 100 километров в час, поезда, особенно встречные в тоннеле, вертолеты и самолеты. Инфразвук появляется и в высотных зданиях при сильном ветре. Мосты и эстакады генерируют его сами от собственных низкочастотных колебаний.

Как оказалось, звук низких частот усиливается в помещениях небольшого объема. То есть в квартире, например, инфразвука «больше», чем на улице. (Квартира в данном случае играет роль своеобразного резонатора.)

Инфразвук — своего рода акустическое «нейтрино», он может проходить без заметного ослабления сквозь любые преграды, тогда как слышимые звуки заглушаются, например, стенами. Притом длина волн инфразвука весьма велика: на частоте 3,5 герца она равна 100 метрам. И вот непосредственно у источника, на улицах или на заводах, инфразвук маскируется слышимым шумом. Получается: чем шумнее вокруг, тем меньше чувствуется инфразвук. Ученые нашли городской инфразвук и указали на его особенности. Теперь они ищут методы его усмирения. Для этого надо было прежде всего сконструировать источники низкочастотных колебаний для исследования инфразвука в лабораториях.

В Институте строительной физики есть специальная инфразвуковая камера. Низкочастотные колебания генерируются здесь электродинамическим способом, в пределах, не опасных для жизни.

Одна из задач — определить степень влияния инфразвука на сердечно-сосудистую, нервную систему человека. В конце этого года в лаборатории уже должна быть закончена разработка «инфразвуковых» норм в помещениях. Но это далеко не последний шаг в изучении сложного явления. Главная цель исследования — найти методы борьбы с инфразвуком.

Как же бороться с инфразвуком? В Ленинградском институте железнодорожного транспорта, например, изобретен оригинальный глушитель инфразвукового шума для компрессоров и других машин. В коробке этого глушителя одна стенка сделана податливой, и это позволяет выравнивать низкочастотные переменные давления в потоке воздуха, идущие через глушитель в трубопровод. Звукопоглотители разрабатываются и акустиками МГУ. В НИИСФ заканчивается создание опытного образца изолирующей инфразвуковой перегородки...

## Изобретение №...

Как узнать, сыта рыба или голодна? Во ВНИИ прудового рыбного хозяйства судят об этом по звукам, издаваемым рыбами во время еды (авторское свидетельство № 328897).

Жидкий кислород можно перекачивать по трубопроводу без насоса. С этой работой успешно справляется бегущее вдоль трубопровода магнитное поле, образованное навитой на трубы электрообмоткой (авторское свидетельство № 332284).

Новое кресло с успехом может дышать. В нем проделаны отверстия, через которые в сиденье и спинку поступает свежий воздух. Его, подобно кузнечным мехам, засасывает само кресло, покачиваясь от малейшей дорожной тряски! Зимой вентилируемое кресло легко превращается в обычное (авторское свидетельство № 435150).

## Молекула на «воздушном шаре»

**В лаборатории электронной микроскопии Второго Московского медицинского института исследуется оригинальный механизм переноса веществ из крови в живые ткани через стенки сосудов. Оказывается, мириады молекул питательных веществ путешествуют сквозь клетки на «воздушных шариках».**

Белковые молекулы быстро плыли по течению внутри сосуда. Постепенно их движение замедлилось, они подошли вплотную к стенке сосуда и замерли на какое-то мгновение. Вот тут-то и случилось самое главное. На границ сосуда и прилегающей к нему клетки родился пузырек, в который и прячутся молекулы. Через некоторое время пузырек отрывается от сосуда, и молекулы, словно на воздушном шарике, пересекают клетку от одного края ее к другому. Здесь пузырек лопается, и молекулы снова оказываются на свободе. Именно так клетка получает энергию. Такова короткая судьба жизни одного из миллиардов пузырьков, участвующих в процессах переноса молекул между кровью и тканью.

Почему же молекулы не могут проходить из сосуда прямо в клетку? Дело в том, что сквозь клеточную мембрану могут транспортироваться только низкомолекулярные вещества, такие, как вода, ионы различных веществ и т. п. Крупномолекулярным, особенно белковым веществам (антитела, гормоны и т. д.), не под силу проникнуть через мембрану. Поэтому они переносятся через клетку на «воздушных шариках». По всей видимости, «воздушный шарик» — не только средство транспорта, но и первичный энергетический блок клетки. В нем, как показали эксперименты, расщепляется часть питательных веществ.

Пузырьковыми транспортными средствами, как считают исследователи, можно управлять, а интенсивность их работы, по-видимому, регулируется деятельностью цитоскелета клетки (см. «Знание — сила», № 9, 1979 год). По всей видимости, пузырьки ориентированы вдоль линейных структур, которые контактируют или тесно прилежат к клеточной поверхности. На роль таких структур в клетке могут претендовать имеющие линейный характер строения микротрубочки · «скелета», играющие роль клеточных спор. Они-то и направляют движение шариков.

Транспорт биологических молекул с помощью пузырьков довольно широко распространен в природе. Он служит способом доставки питательных веществ клетке. Многие вырабатываемые клетками специфические вещества-секреты выносятся из клетки также с помощью пузырьков. В настоящее время найдена группа веществ, позволяющих управлять пузырьковым транспортом.





# Школа: наука и и практика

**Академия педагогических наук СССР и редакция журнала «Социологические исследования» провели совместный «круглый стол», посвященный актуальным проблемам коммунистического воспитания молодежи. Редактор журнала доктор философских наук Анатолий Георгиевич Харчев рассказал нашему корреспонденту:**

**— Эти проблемы приобрели особенно большую актуальность в свете постановления ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы», которое поставило большие и ответственные задачи перед всеми воспитательными организациями и учреждениями нашего общества, в том числе и перед школой.**

**В современных условиях готовить подростков к жизни, к труду означает не только обучать, но и всесторонне воспитывать их. Как повысить качество и эффективность школьного воспитания, как преодолеть трудности, с которыми сталкивается в решении этой проблемы современная советская школа,— вокруг этих вопросов в основном и шел разговор за «круглым столом» педагогов, социологов и социальных психологов.**

**Хотелось бы еще сказать, что «Социологические исследования» планируют в 1980 году публикацию большой серии статей, посвященных вопросам формирования и развития личности в зрелом социалистическом обществе. В этих статьях мы намерены продолжить обсуждение проблем, которые были поставлены участниками «круглого стола».**

**В. Н. СТОЛЕТОВ, академик, президент АПН СССР:** — Дело школьного образования стало всенародным делом. Советские люди хорошо понимают, что сегодня всеобщее обязательное среднее образование необходимо. Однако в письмах, которые приходят к нам в академию, много справедливой критики недостатков, существующих в нашей школе. Современные требования к школе, вытекающие, в частности, из новой Конституции СССР, заставляют Академию педагогических наук искать новые пути в решении поставленных перед нею задач. И я думаю, что здесь помощь социологов необходима в первую очередь, поскольку они непосредственно изучают сегодняшнюю жизнь и вопросы, которые волнуют людей.

Трудно переоценить то значение, которое может иметь совместная работа ученых — педагогов, психологов и социологов — для решения назревших проблем воспитания молодежи, для реализации задач, поставленных XXV съездом КПСС по дальнейшему совершенствованию системы народного образования.

**А. Г. ХАРЧЕВ, доктор философских наук, главный редактор журнала «Социологические исследования»:** — В условиях развитого социализма существенно повышаются требования к воспитанию. Этот процесс в высшей степени диалектичен, многогранен, противоречив. Ряд новых, причем не всегда позитивных, моментов вносит в него научно-техническая революция, урбанизация, массовая миграция населения.

В практике воспитания сейчас проводится много смелых и плодотворных экспериментов. Экспериментирование обязательно требует научного анализа результатов, отбора того, что может быть рекомендовано для внедрения и распространения, и того, что нуждается в дальнейшей проверке.

Один из самых важных экспериментов последнего времени — введение новых школьных программ. В этом нововведении что-то, несомненно, останется и закрепится, но что-то потребует дальнейшего изучения и более критической апробации.

В частности, все больше тревожит то, что новые программы, обеспечивая предельную загрузку памяти учащихся, не предусматривают по крайней мере столь же интенсивного заполнения их сердец и душ. Между тем знания в наше время быстро устаревают, а социальные ценности, нравственные идеалы, эстетические вкусы непреходящи и всегда нужны человеку.

Более того, если в детстве семьей и школой не создана эта гуманитарная основа личности, не сформированы ее ценностные ориентации, человек может оказаться и плохим специалистом. Ведь, как учит нас партия, специалист должен обладать не только профессиональными знаниями, но и высоким чувством политической и моральной ответственности, психологическими и педагогическими навыками.

**А. В. ПЕТРОВСКИЙ, академик АПН СССР:** — В повести В. Тендрякова «Ночь после выпуска» рассказана весьма поучительная история о том, как класс, казавшийся довольно благополучным, сразу после выпускного вечера распался. Ребята в нем оказались людьми, объединенными чисто внешне, не понимающими друг друга, сразу же за порогом школы они вступили в острый конфликт.

Можно ли поверить, что в общностях школьников нет объединяющего начала, которое есть в рабочих бригадах, в творческих группах? Определенные поводы для такой постановки вопроса имеются.

Собственно учеба, которой школьники посвящают девять десятых своего времени, построена таким образом, что не предполагает этого объединяющего начала. Взаимоотношения школьников не опосредованы целями и задачами совместной деятельности. Успехи или неудачи одного не влияют и не сказываются на другом. Конечно, коллективное начало формируется в комсомольской работе, в кружках и так далее, но этот процесс почти не захватывает главное дело, которым занят школьник.

Есть постулаты, которые, хотя и не формулируются, тем не менее определяют практические подходы и решения. Таково, в частности, мнение, что эффективность учебы об-

ратно пропорциональна числу обучающихся. Логично было бы сделать заключение: индивидуальное репетиторство — оптимальная форма организации учебы. Однако это утверждение слишком уж очевидно приходит в противоречие с основными принципами советской школы, это возврат к практике «дворянской дидактики» XVIII — середины XIX века, где главными действующими лицами были цифиркины и кутейкины более или менее улучшенного образца.

Наша гипотеза состоит в том, что в подлинном учебном коллективе, в группе, где объединяются люди, действующие совместно (вместе, а не рядом), где взаимоотношениям присуща ответственная зависимость, успех или неудача одного — условие успеха или неудачи всех, там действует принципиально другая закономерность. Там эффективность учебы прямо пропорциональна числу обучающихся — разумеется, в пределах оптимального для данного типа учебной задачи размера группы.

Это значит, что десятерых можно легче и эффективнее обучить, чем двоих, что репетиторское натаскивание уступает в продуктивности совместной работе, что в ней рождается «групповой эффект», чрезвычайная прибавка к возможностям каждого. Все это возможно в том случае, если учеба приобретает черты подлинной коллективности.

Коллективную познавательную деятельность как форму учебно-воспитательной работы школы советские педагоги только начинают экспериментально исследовать. Основа для проверки нашей гипотезы — многолетний опыт так называемого интенсивного обучения взрослых иностранному языку.

Если эта и подобные ей гипотезы подтвердятся в специальных исследованиях, то социальная психология сможет дать практике теоретические подходы к тому, как построить деятельность группы (и не только учебной) оптимально не путем различных манипуляций с ее размерами, а содержательно перестраивая эту деятельность. Такие исследования обязательно должны быть комплексными, с участием психологов, педагогов и социологов.

**В. Б. ОЛЬШАНСКИЙ, кандидат философских наук:** — Школьные «коммуны» возникли в 1959 году как любопытный педагогический эксперимент. На эту тему было защищено в свое время несколько неплохих диссертаций. Произошел, однако, тот фантастический случай, когда лабораторное создание вышло из-под контроля его творцов. Возникло самое настоящее социальное движение, охватившее школы десятков городов. Какие страсти кипели, сколько сил, сколько самоотверженности проявили как сторонники, так и противники «коммунарства»!

По собственной инициативе, втайне от учителей и родителей, ребята пересекали сотни километров для того, чтобы «поднять» школьников другого города, вовлечь их в движение. Их кто-то поддерживал, кто-то пытался обуздать (были и жертвы), но мне не известно ни одного — за целые двадцать лет! — исследования социальных предпосылок и социальных результатов этого движения, дающего его научную социологическую оценку. Разве это вне компетенции социологов?

Когда нет сотрудничества педагогов и социологов, нет надежной и достоверной информации, не выявлена социальная сущность проблемы, простор получает вкусовщина.

В нашей публицистике, в кулуарных разговорах педагогов на «вечные» темы дебатируется немало по сути именно социальных проблем: и нерациональное использование труда педагогов, и «феминизация» обучения, и та же процентомания.

Массу проблем порождает взаимодействие двух социальных институтов: семьи и школы. Типичное решение: если учителя не справляются с ребенком, вызывают родителей. Молчаливо предполагается, что взрослые объединят свои усилия. При этом упускается из виду, что учителей и родителей многое разделяет: различия социальные, различия в стиле жизни, в ценностных ориентациях. Последние далеко не всегда совпадают у значительного круга семей и массы учителей — представителей достаточно определенной социальной среды, носителей специфически учительской общественной психологии.

Любой поступок педагога есть вмешательство того или иного масштаба в социальный процесс. Это всегда, даже в отношениях ученика и учителя,— взаимодействие разных социальных норм и ценностей. Сталкиваются не бесплотные абстракции — в результате таких столкновений преобразуется психология, изменяются жизненные ориентации конкретных людей. Чтобы понять все это, нужны социальные исследования. Уход от таких проблем я бы назвал социологической безответственностью.

**Л. К. БАЛЯСНАЯ, заместитель министра просвещения РСФСР:** — Одна из важнейших проблем современной школы, которую она может решить лишь на основе совместных глубоких научных исследований, не только педагогических, но и социологических,— проблема нравственного воспитания учащихся, формирования у них активной жизненной позиции.

Сегодня нас уже не может удовлетворить тот бесспорный факт, что подавляющее большинство советской молодежи с чувством высокой ответственности выполняет свой гражданский долг. Мы должны бороться за каждого подрастающего человека.

К сожалению, условия, создаваемые усилиями партии и правительства для работы школы, для жизни семьи, далеко не всегда максимально используются в интересах воспитания и развития детей.

Как часто приходится встречать школы, где есть все: прекрасные кабинеты и технические средства, спортивные и актовые залы, современное оборудование, но все это после урока закрывается на замок, дети это видят, понимают. Нравственный урон от этого измерить невозможно.

Не менее грустно, что нередко новые, благоустроенные, с красивой современной мебелью квартиры вытесняют детей на улицу, в подъезды, дабы они не испортили паркет, не поцарапали полированные гарнитуры, не побили хрустальную посуду.

К сожалению, порой пустуют дворцы, а клубы для детей открываются в подвалах.

Анализ практики еще раз убеждает: без мобилизации активных сил личности самих школьников, без установки на самовоспитание нравственно ценных качеств не сформируешь нравственную устойчивость личности. А эти качества невозможны без воспитания самостоятельности. Как часто мы в школе, дома даем ребятам возможность принимать самостоятельные решения?

И дома, и в школе мы стремимся или все сделать за детей, или до мелочей зарегламентировать их действия. Нет выбора — не надо принимать самостоятельных решений. Отсюда — беспомощность, неустойчивость в столкновении с многообразием жизненных ситуаций, нравственный инфантилизм, моральный конформизм, гражданская пассивность.

Первый мотив, определяющий поведение подростка,— желание самоутвердиться. Оно не может быть реализовано в атмосфере запретов. В результате — непоследовательность, ничего до конца, все наполовину — радость и горе, хорошее и дурное.

Единство действий семьи и школы — не всепроникающая опека над детьми и подростками, а сочетание доверия и требовательности, единство требований, предъявляемых формирующейся личности.

**С. М. КОСОЛАПОВ, кандидат философских наук:** — По нашему заданию несколько воспитателей старших групп детского сада и преподавателей первого класса сформулировали пятьсот двадцать вопросов из различных сфер жизни и знания, интересующих детей. Затем мы попросили восемьдесят одного родителя на них ответить. На уровне, доступном детям, с этим справилось только семнадцать из них.

В разговорах с нами родители жаловались, что отвечать на вопросы пяти-семилетнего ребенка становится все труднее. Что ни одна из форм работы педагогов с родителями не помогает преодолеть эту трудность. Выяснилось также, что порой родители компенсируют недостаток духовного общения с детьми покупкой вещей, чем способствуют формированию потребительской психологии.

И еще один аспект проблемы информации. Наблюдения, беседы, участие в диспутах в трех школах одного из академгородков помогли нам установить, что суммарная информированность класса (в основном количественно) намного превосходит информированность отдельного учителя, порой даже по его предмету. Результат — падение авторитета учителей.

Необходимо разработать систему мобильных форм пополнения, модернизации знаний учителя. Некоторые формы уже сложились: институты повышения квалификации, курсы, педагогические факультеты народных университетов. Надо бы создать постоянно действующие семинары, которые не только пополняли бы «информационный фонд» учителя, но и изучали изменяющиеся потребности и интересы учеников.

Не менее важна систематическая работа с родителями, которая учитывала бы последствия роста объема и изменения структуры информации.

**Ф. Э. ШЕРЕГИ, кандидат философских наук:** — Одна из главных задач школы — готовить новое поколение к тому, чтобы оно могло занять все необходимые места в социально-профессиональной структуре социалистического общества. Но на определенной стадии обучения она приходит в противоречие с другой функцией школы: приобщением молодежи к широким культурным и научным ценностям общества.

Вот данные обследования, проведенного среди девятиклассников средних школ и учащихся первых курсов ПТУ в десяти регионах страны. Хотя это молодые люди одного возраста, их интересы и ценностные ориентации во многом расходятся. Все они ценят успехи в учебе, а успехи в труде отметили как высшую ценность 44,4 процента учащихся ПТУ и лишь 17,7 процента школьников. В то же время высокие нравственные качества выделили как существенную черту личности 34,7 процента опрошенных школьников и всего 9 процентов учащихся ПТУ. Вопросы литературы и искусства обсуждают, по нашим данным, почти половина школьников и меньше пятой части учащихся ПТУ, а вопросы спорта — соответственно 46 и 64 процента.

Необходимо соединить усилия педагогов и родителей в профессиональной ориентации детей. Мы опросили восьмиклассников тбилисских школ, их родителей и учителей и выяснили, что лишь в 57 процентах случаев мнение о профессиональных наклонностях детей у родителей и педагогов совпало. Между тем подавляющее большинство школьников заявило, что в выборе будущей профессии основной авторитет для них — мнение родителей.

Нет сомнений, что мнение школы более объективно: учителя опираются на свои представления о знаниях ученика, а родители уже в шестом — восьмом классе не могут оценить эти знания, особенно в математике, физике, химии, иностранных языках.

**Э. Г. КОСТЯШКИН, доктор педагогических наук:** — С 1979 года начал свою работу научный совет по педагогическому прогнозированию при отделении теории и истории педагогики АПН СССР. В состав этого совета вместе с педагогами вошли социологи, психологи, экономисты, философы. Пример их работы — комплексный прогноз развития школы до 1990—2000 года.

Фактически возникает школа нового типа — школа продленного (полного) дня, в которой учащиеся проводят не четыре-пять, а восемь — десять часов. В первых — восьмых классах на продленном дне уже сейчас находится десять миллионов учащихся, речь идет о массовом социальном явлении. И, следовательно, складывается новая социально-педагогическая система.



При этом значительно возрастает и связь школы с семьей: они теперь вместе решают многие бытовые вопросы, родители помогают в организации питания детей, прогулок, экскурсий и так далее.

Особые сложности возникают при переводе на продленный день подростков: им нужна россыпь группировок, поиск самостоятельного вида деятельности, право уйти после уроков в Дом пионеров или в спортшколу.

Еще сложнее с обучением и воспитанием старшеклассников. Урок не может выполнить все современные требования к школе, к формированию мировоззрения учащихся, их морального облика, общественной активности, к трудовой подготовке.

Ряд серьезных трудностей — в подготовке молодежи к семейной жизни, к рождению и воспитанию детей, к стабилизации семьи. Школа не может устраниться от решения этих вопросов. Нужна работа с девушками и юношами, чтобы ориентировать их на семейную жизнь, на материнство и отцовство, на организацию семейного быта.

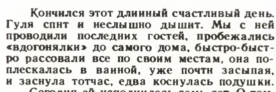
Еще одна проблема: подготовка и организация труда, быта, выработка социальной позиции школьного учителя. Современный школьный педагог — это учительница с определенным уровнем культуры, определенными ценностными ориентациями. В работе ей приходится конкурировать с лавиной информации по телевидению, ее уроки дети сравнивают с передачами «В мире животных», «Клуб кинопутешествий», «Очевидное — невероятное», с кино, прессой и так далее.

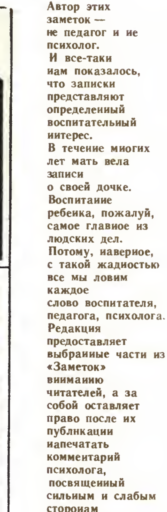
Какой же должна быть учительница 1990—2000 года? Как ее готовить в пединститутах? Как обеспечить высокий престиж ее профессии в глазах детей, родителей, общества? Одна педагогика не может ответить на эти вопросы, нам не обойтись без философов, социологов, экономистов, психологов. ●



*М. Наташина*

# День за днем.





**Автор этих заметок — не педагог и не психолог. И все-таки нам показалось, что записки представляют определенный воспитательный интерес. В течение многих лет мать вела записи о своей дочке. Воспитание ребенка, пожалуй, самое главное из людских дел. Потому, наверное, с такой жадностью все мы ловим каждое слово воспитателя, педагога, психолога. Редакция предоставляет выбранные части из «Заметок» вниманию читателей, а за собой оставляет право после их публикации напечатать комментарий психолога, посвященный сильным и слабым сторонам воспитательного метода автора.**





Кончился этот длинный счастливый день. Гуля спит и неслышно дышит. Мы с ней проводили последних гостей, пробежались «вдогонялки» до самого дома, быстро-быстро рассовали все по своим местам, она поплескалась в ванной, уже почти засыпая, и заснула тотчас, едва коснулась подушки.

Сегодня ей исполнилось семь лет. О том, кого позвать, споров не было — естественно, всех, с кем дружит. И вот оказалось двенадцать человек. Для нашей тринадцатиметровой комнатенки в коммунальной квартире это многовато, конечно, но расстраивать ее и кого-то не звать не хотелось. И сейчас вижу — правильно, что не хотелось. Так им было всем весело, с таким аппетитом ели, пили, дули на свечки в торте, прыгали, пели, читали стихи, что и думать не хочется, что могло быть как-то по-другому и наверняка хуже, неуютней.

Накануне мы с Гулей пошли по магазинам, чтобы вместе выбрать и купить ей подарок. Пошли, а по дороге она вдруг говорит: «Знаешь, мама, давай сделаем так — купим всем гостям по подарку — это и будет подарок мне». Милая Гулька! Я праздновала победу — я и не мечтала о таких ее словах. Просто хотела, чтобы она была доброй девочкой.

Два года назад все было по-другому. Тогда я купила ей и ее подружке красивые хохломские шкатулочки. Совсем одинаковые. Только с разными рисунками. Гулька долго выбирала — себе получше, но так и не выбрала. И вот, когда нужно было подарить девочке шкатулку, шкатулка исчезла. Я, ничего не подозревая, перерыла весь дом, понять не могла, куда она запропастилась.

Девчушка расстроилась и ушла, чуть не плача, а мы продолжали искать, и вдруг Гуля, хитро рассмеявшись, достает из-под кукольного барахлишка пропавшую коробочку.

— Я ее спрятала, разве ты не поняла?

Я обмерла. И это моя дочь!

К этому времени я уже знала, что ни нотации, ни ругань по-настоящему на ребенка не действуют. Ругань пугает, нотации утомляют. И то, и другое — неприятно, и ребенок может отступить, он даже может сделать вид, что все понял и раскаивается,— дети все как один — прекрасные актеры. Но смешно думать, что они действительно поняли и раскаялись,— они уступили. Понимание придет со своим опытом, а чужой — редко чему-то может научить. Ведь часто даже свой собственный нас ничему не учит. Но в ту минуту, честно говоря, все мои педагогические теории полетели вверх тормашками. Я смотрела на нее, как на чудовище,— хитрость и жадность, проступившие в ней, даже мордашку ее изменили — и я не узнавала ее. Наверное, я поступила непедагогично, но по-другому я не могла — я перестала говорить с ней и замечать ее. Утром мы молча вставали, и я отводила ее в сад, а вечером так же молча шли домой. Поначалу она не понимала и пыталась мне что-то рассказывать и приласкаться. Я молчала. Ее личико осунулось и побледнело. Она почти перестала есть и делала все машинально. Обо мне и говорить нечего. Как страшно ей и одиноко, я понимала, но мне — для себя и для нее — было необходимо, жизненно важно, чтобы в этой детской боли сгорело, выгорело, исчезло то темное, мрачное, с чем, к великому счастью для человечества, большинство борется и побеждает.

Как долго это длилось, боюсь сказать, дня три, наверное, или пять — и для меня, и для нее это было бесконечно долго. А в какой-то вечер мы вдруг встретились глазами.

Два измученных человека. Пережитое сделало нас равными. В ее глазах я читала безнадежность и отчаяние. Не было в них надежды на материнскую ласку и защиту. Она была одна, этот пятилетний человек. Она не ныла, ни о чем не просила. Молча смотрела в мои глаза. И рухнула стена. Я бросилась к ней,— любимый мой ребенок, может быть, ты что-то понял! Нельзя жить хитростью, жадностью, злобой, не будет радости в жизни, не будет друзей. Не будет и истинного счастья. Вот так будет — страшно и одиноко, как в эти дни. «Хочешь так жить?» И надо было видеть, с какой страстью она закричала: «Нет! нет! нет!».

И вот сегодняшний день. Сейчас уже ночь. Весь дом спит. Я тоже устала. Но важно это записать. Я вспоминаю, как радостно и лихо вытаскивала она из большого пакета подарки детям и от веселого возбуждения и нетерпения (понравится — не понравится?) подпрыгивала то на одной ножке, то на другой.

Нет, теперь, думаю, ни расчетливость, ни жадность в ней не живут.

* * *

Наш день начинается всегда одинаково. Звенит будильник, но будит он только меня. Гулька спит и даже не шелохнется. Будить ее — для меня мучение, но делать нечего — бужу все равно. Сначала начинаю тихонько, чтоб не пугать ее, нашептывать в ушко всякие винни-пуховские «шумелки» только с другими, нашими словами. А потом погромче читаю разные стихи. Чаще всего любимого Квитко:

*Потягушка, потянись,*
*Поскорей-скорей проснись,*
*День настал давным-давно,*
*Он стучит в твое окно.*
*Стадо пестрое прошло,*
*Солнце красное взошло*
*И на зелени в лесу...*

И Гулька, еще не открыв глаза, уже включается в игру и, вспоминая, как она совсем недавно говорила, отвечает мне:

— Шушит крупиую рошу...

— Мы с тобою в лес пойдем,— продолжаю я, и обе мы уже смеемся.

— Подосиииник найдем,— говорит она по старому своему образцу, и уже совсем проснулась, и в смеющихся глазах — ни капельки сна.

— На припеке посидим,— теперь уже можно стаскивать с нее одеяло.

— Зимниики поедим.— это уже мы вместе. Ей и до сих пор больше нравится говорить «зимника», а вместо «варежки» — «варюшки» (от слова Варя) и вместо «маргаицовка» — маигарцовка». Но это — игра, она знает, как сказать правильно, и, конечно, это сделать может, потому я ей не мешаю — пусть говорит по-своему, так веселей. Теперь уж ее не остановишь. Она припрыгивает, пока стелет постель и в такт припевает.

*Козочка копытцами брык-брык-брык!*
*Хорошо напиться бы, прыг-прыг-прыг!*

Теперь можно спокойно идти готовить завтрак — умыться и одеться ей недолго.

Мне очень важно каждое утро разбудить ее весело и чтобы сразу, только проснувшись, она обретала хороший, «неразмазанный» ритм. Чаще всего это получается — у нее очень хороший, податливый и добрый характер.

Слышу, как вприпрыжку она сбегает с лестницы, как хлопает входная дверь и как цокают по двору ее туфельки. Не бывает случая, чтобы она забыла оглянуться на наше окно, помахать мне и поделать разные рожицы, чтобы меня повеселить. А школа — напротив. Я даже слышу, как хлопает школьная дверь и теперь могу спокойно приниматься за работу.

* * *

Сегодня опять день закончился слезами. Гуля никак не понимает, что такое «отнять» и что такое «прибавить». В чем дело? Я не могу понять, **почему** она не понимает этого и, значит, не могу ей помочь, объяснить. Мне все кажется, что она не хочет что-то «удержать» в голове, не хочет постараться запомнить, собраться, напрячься умом. Наверное, я все-таки не права. Очевидно, она хотела бы, да не может, не в состоянии еще этого сделать. Но это я сейчас себя учу и одергиваю, а когда решаем вместе такие простенькие примеры и она никак не может их решить, я моментально злюсь и раздражаюсь. Гулька от этого робеет, пугается, путается еще больше. А я еще больше нервничаю. Получается цепная реакция. И кончается все плохо — криком и слезами. Надо что-то делать. Но что?

Все эти считалки, сложение и вычитание 2+3, 3+5, 10—2 — все это нужно было знать, до школы. Гуляешь с ребенком и разговариваешь с ним — что-то ему рассказываешь, что-то спрашиваешь. Он усваивает все быстро — ему интересно и нет в этом никакой обязательности, а только как бы игра, тренировка ума и памяти. Он сам задает сто вопросов, и ты должен ему задать столько же. Ему отвечать не менее интересно, чем слушать. Только спрашивать надо так, чтобы ему было интересно отвечать,— о том, что он уже немного знает и о чем может фантазировать. Вот этого-то всего — нормальной жизни ребенка с родителями — у нас не было. Гуля была в яслях на пятидневке, и ее ясли продлились, по моей просьбе, до пяти лет. Это были очень хорошие ясли — с хорошим врачом, с хорошим питанием, с правильным режимом. Прекрасное помещение, великолепный двор-сквер. Как мало я понимала в то время! Мне казалось, что там условия лучше, чем мои, домашние. Что там ей спокойнее. Что моя неустроенная жизнь не коснется ее там и, значит, я уберегу ее от таких опасных в детстве нервных потрясений. Думала: еще год, и все наладится, я устроюсь на работу и не буду мотаться за заработками, обрету наконец человеческий режим — с регулярными завтраками, обедами, ужинами и сном. Главное — сном. Но год проходил за годом, ничего не налаживалось. Я постепенно привыкала к этому беспорядку. И, стыдно сказать, уже не хотела от него отказываться — он казался мне свободой...

Шло время. Оно невозвратимо. Это так естественно. Это знает каждый. Но суть этой безнадежной истины постигает каждый по-своему и, очевидно, каждый — в свое время. И вот мое время пришло. Я постигаю это все вечера подряд, занимаясь с дочкой письмом и арифметикой. Я упустила время. То время, когда все это можно было сделать шутя — легко и весело. У нас не было с ней тех разговоров — рассказов, вопросов, когда ребенок с любопытством и жадностью ловит каждое твое слово, совершая при этом титаническую работу — осмысляя, понимая услышанное, постигая предназначенную ему форму существования. Когда детский ум находит для себя необходимую, непрекращающуюся — счастливую работу и неутомимо тренируется, набирает силу, оттачивается, наполняется знаниями, ассоциациями — своим опытом. И так же, как зерна пшеницы в период молочной зрелости можно почти пить, не прилагая никаких к тому усилий, а потом, чтобы узнать их вкус, нужно дробить их камнем или железом, так же и мне сейчас, пропустившей ту молочную зрелость, предстояло затрачивать усилия жерновов и ветряных мельниц. Но и это еще не все. Думаю, что даже ценой таких усилий возвратить, вернуть сполна упущенное нельзя. Кто теперь скажет мне — кто, какой человек был не востребован мной в моей дочке? Может быть, это был художник? Она так по-детски прекрасно рисовала в свои 3—4—5 лет. А сейчас не рисует. А может быть — поэт. Она и до сих пор обожает придумывать новые слова, придавая им какой-то свой, особый смысл, и хорошо чувствует ритм стихов и человеческой речи. Но и это не развивалось — все было некогда. Думала — все можно отложить на потом. А вот теперь знаю — всему свое время. Одно, совершенно определенное и очень короткое.

Бессмысленно писать об этом, но я чувствую перед Гулей огромную вину.

* * *

В нашем классе есть несколько очень избалованных детей, среди которых без конца возникает тема «тряпок». Что модно, что немодно, что носят, что не носят. От де-


1


2


3

сятилетних мартышек слышать эти взрослые кривлянья невыносимо. Как тут быть? Взялась писать, потому что, кажется, знаю, как.

Отмахнуться, отшутиться — невозможно, запретить говорить, обсуждать — смешно, потому что бесполезно. А опасность — очень большая: тратится попусту время, делом становится безделье и внешнее, в сущности пустое становится внутренним, главным.

Я включаюсь в их разговоры. И все обсуждаю вместе с ними. Я достаю последние модные журналы и объясняю, почему Габриэль Шанель стала самым модным модельером мира. Что такого сделала она, скромная модистка, чтобы стать законодательницей всей мировой моды. Какие кантики — элегантно, а какие — безвкусица, какие сочетания цветов благородны, какие — аляповатость. Моя задача — добиться серьезности увлечения. Ведь увлекаться можно чем угодно, даже спичечными коробками,— нет в жизни ничего, не достойного внимания. Но пусть это будет со знанием дела, с максимальным интересом и уважением к нему — пусть это будет серьезно. И второе. Необходимо, чтобы они не повторяли чьи-то слова, а попытались понять что-то сами. Чтобы из своего увлечения извлекали для себя максимальную пользу. В данном случае — воспитывали вкус. Что из этого получится, не знаю. Пока наша комнатенка превратилась в «мастерскую кройки и шитья», в «лекционный и просмотровый зал», в «клуб вопросов и ответов» и бог знает, во что еще. Все мои дела — побоку. Сегодня занимались английским стилем в моде. Глазенки моих мартышек постепенно становятся человеческими глазами — осмысленными и выразительными. И выражают они огромную заинтересованность. Сколько вопросов они задают! Как прекрасно и быстро все понимают. Какое это благодарное дело — с ними заниматься! И кто это сказал, что труд педагога — неблагодарный? А может, мне так хорошо и интересно с ними потому, что я — не педагог? И вдруг я все делаю неправильно и только отнимаю у них время?

* * *

Сегодняшний день я хотела бы вычеркнуть из жизни. Но даже забыть его вряд ли удастся.

Гулька давно просила меня купить ей зонтик. Яркий маленький зонтик. А я никак не могла его найти. Попадались какие-то бесцветные, и брать их не хотелось. И трудно было найти время на эти поиски. Уставала, было не до зонтика. И вот наконец купила. Сколько радости, восторга и слов благодарности! И какая вдруг грациозная походка — все-таки в руках зонтик! И тень кружев на порозовевшем личике! Чудно. Я тоже радовалась. Старания мои были вознаграждены сторицей.

А вечером, возвратясь домой, первое, что я увидела,— сломанный распластанный зонтик в углу комнаты, как диковинный зверь с подогнутыми, перебитыми лапами. Со мной что-то случилось. Вчера «куда-то делся» теннисный мячик, а еще два дня назад исчезла кофта, брошенная во дворе. А сегодня — вот этот сломанный-переломанный зверь, зонтик. И дело не в нашем скудном бюджете или в моем пристрастии к вещам — дело в ее к ним отношении. Она еще не знает, что это значит — трудиться. Не умеет. И как валишься с ног и как засыпаешь, стоя в метро, она не представляет. И слава богу! Но усилия эти — они бывают через силу, через себя — их нужно уважать, а не крушить, не рвать, не уничтожать направо и налево. Я стянула с нее трусы и стала ее бить. Не ремнем — рукой, но мне хотелось сделать ей как можно больнее.

— Вот тебе, вот тебе за тех, кто делал этот зонтик! — кричала я.— А это за мячик, а это за меня, вот тебе, вот тебе...

Я остановилась вдруг, внезапно, Гулька уже не плакала. Она нехорошо смотрела на меня. А я вспомнила.

Это было в войну, мне было лет шесть, и я играла с подружками в брошенном, недостроенном срубе напротив нашего дома. Мы перестали играть, когда стало темно. Испугались и побежали по домам. Вбегаю в дом и вижу свою старенькую бабушку посреди комнаты на стуле, она совсем ссутулилась, как повисла, и отца — руки за спину и взад-вперед мечется по комнате. Оказывается, они пять часов подряд искали меня, и сейчас, отчаявшиеся и измученные, готовили себя к самому худшему. Отец застыл, услышав хлопнувшую дверь, увидел меня, выдохнул беззвучно, словно отпустило его, и вдруг бросился ко мне, на ходу вытягивая ремень. Бабушку мою, словно сдуло со стула, она закрыла меня и расставила руки. Отец был страшен. Он хлестал ремнем изо всех своих великих сибирских сил и шептал: «Вот тебе, это за бабушку, вот тебе, вот тебе за ее слезы». Я не чувствовала боли, как видно, доставалось больше моей старушке, она умоляла: «Петенька, успокойся, побереги себя». Это я хорошо, с удивлением помню: «себя», «о себе подумай» — просила она. Знала, что говорила.

Поняла я это вот только сейчас, через столько лет.

А утром тогда, открыв глаза, сразу все вспомнив, увидела перед кроватью стул, застеленный белым полотенцем, а на нем коробку цветных карандашей, приоткрытую так, чтобы сразу было видно, какие они яркие и как хорошо отточены, и альбом для рисования с яркой голубой обложкой. Это в войну! Я первый раз в жизни видела сразу двенадцать новых карандашей в коробке и альбом для рисования.

Это был мучительный стыд моего отца, поднявшего руку на ребенка, это было его «прости, забудь, я твой отец».

А сейчас я стояла перед спящим оскорбленным своим ребенком. Давно уже рассвело. За окном пели птицы. И было так свежо и чисто.

Я должна научить ее уважать, понимать труд. Это и будет ей моими карандашами и альбомом.

* * *

Сегодня последний день весенних каникул. Мы вернулись из Каунаса со страшной ангиной у Гули. Как доехали — вспомнить трудно. В гостинице гулял ветер, и ее продуло. Вот лежит, и температура 39,5.

А начиналось все лучезарно. Еще за неделю до каникул начали мечтать и строить планы. Мне предстояло работать в каунасской типографии, и я решила взять ее с собой. Она увидит новые города, готическую архитектуру, бурный Неман. Мы побродим с ней по узеньким средневековым улочкам, где так гулко раздаются шаги, посидим в маленьком, на два-три столика, кафе и будем пить горячий кофе с такими вкусными литовскими булочками. А потом поедем в Вильнюс, и я покажу ей собор святой Анны, эту горящую готику, единственный собор в Европе, который Наполеон мечтал увезти с собой во Францию. Да мало ли красоты везде, а особенно в месте новом — для Гули оно будет новым — и таком интересном, как Прибалтика.

Но была у меня еще и сверхзадача. Я начала осуществлять свою программу «Карандаши и альбом для рисования». И мне необходимо было повести ее в типографию. И не торопясь, шаг за шагом, показать, что это такое — сделать книгу. Поводить ее по

*Статья иллюстрирована рисунками учеников художника Ю. С. Злотникова (изостудия Дома пионеров Ленинского района города Москвы):*

*1. Катя Литвиненко, 9 лет. «Портрет мамы»;*

*2. Аня Юферова, 7 лет. «В студии идет работа»;*

*3. Володя Кузнецов, 9 лет. «Улица»;*

*4. Коля Клементьев, 8 лет. «Строитель»;*

*5. Катя Литвиненко, 9 лет. «Хор».*

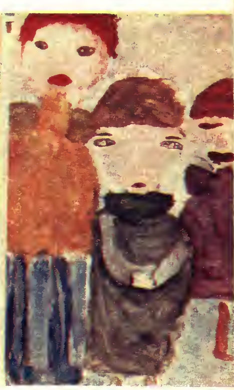
*6. Лева Клыков, 7 лет. «Люди»;*



4



5



6

цехам и постоять рядом с наборщиком или линотипистом и не спешить уйти дальше, а дать ей почувствовать утомление, усталость от движения даже их рук, а не своих. А потом постоять перед грохочущими валами и увидеть, как растут горы листов с уже прокатанным, напечатанным текстом. И с этими горами тоже надо людям сладить. Зайти и в переплетный цех с машинами-сшивателями, с ножами-резаками с трудным, навязанным машинами человеку ритмом. И тоже не спешить уходить. Попробовать оказаться на месте этих людей. Подтолкнуть ее к этому.

Нам не все удалось осуществить из-за этой злосчастной ангины и холодной, ветреной погоды. Но в типографии-то мы были, конечно. Пошли туда сразу же, как приехали. И, кажется, моя цель была достигнута — увиденный труд произвел на нее огромное впечатление.

* * *

Я давно пришла к выводу: самое лучшее — больше хвалить и меньше ругать. Вообще не ругать по возможности. Но зато хвалить — при самом мельчайшем поводе.

Гуля не любит мыть посуду. И я, честно говоря, мечтала бы не загружать ее этой противной и нудной работой, но приходится. Просить ее об этом — не хочется. Хорошо бы она сама поняла, что я устала, и захотела помочь мне. Мы настолько близки с ней, живем интересами друг друга, в курсе дел она — моих, а я — ее, что это вполне реально — увидеть ей, что мне надо помогать. И все-таки так отличаются наши ощущения, и она так далека от моей степени усталости, что понять это ей бывает часто просто невозможно. И поэтому я время от времени прибегаю к хитрости — я начинаю говорить, как хорошо она мне помогает, как часто избавляет меня от мытья этой всегда грязной посуды и как чутко понимает мое состояние. Она может это слышать лишь краем уха, лишь наполовину или на четверть. Этого достаточно. Я внушаю таким образом необходимую ей линию поведения. И она, благодарна мне, потому что она вот что-то упустила, не заметила, а я ей подсказала. И подсказала, не задевая ее самолюбия, не делая из нее козла отпущения. Ее реакция мгновенна. И ничего, что пока она — на два-три дня. Потом нужно поработать вместе с ней и еще, и еще раз одобрить ее. Закрепить, утвердить, сделать для нее стереотипом необходимую нам двоим ее линию поведения.

Думаю, что слово человеческое имеет огромную силу. Хотим мы этого или не хотим, всё слышанное так или иначе воспринимается нашим мозгом. И очень многое из того, что мы слышим, действует на нас, хотя мы этого порой и не осознаем. Так уж лучше говорить доброе, а не злое. Внушать, ты — человек хороший, чуткий, а если и сделал что-то плохое, так это не нарочно и жалеешь об этом. И самое главное — во всем этом не будет расчета и хитрости, если ты сам в это будешь искренне верить. Но ведь каждая мать убеждена, что ее ребенок — хороший. И она права. И потому моя тактика — это моя вера. И я исповедую ее всегда и со всеми. И, конечно, с Гулей в первую очередь.

Однажды мы попали с ней в гости. Жена, моя знакомая, все время говорила: «Ты думаешь, он хоть что-нибудь тут сделал? (он — это муж, а тут — это в новой квартире, куда они переехали). Ничего! Все, до последнего вбитого гвоздя,— все сделано мною!». «Он» сидел рядом и ни разу не поднял голову от стола. Все, что она говорила, было правдой. Эта правда была для нее лучше и важнее счастья. Она все время ее вытаскивала и перед всеми трясла: «А ты думаешь, он когда-нибудь меня за это поблагодарил?! Я рощу ему дочь, я кухарка, я домработница! И ни слова благодарности!» И это тоже было чистейшей правдой.

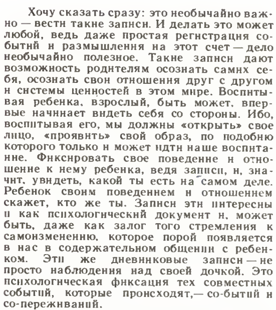
Находиться в этом доме было невыносимо, и мы очень скоро выбрались на улицу. И тут Гулька сказала: «Уф! Давай заберем его к себе. У нас он тут же все будет делать. Ты похвалишь его, и он сразу же захочет все переделать. Чтобы тебя поблагодарить». Я была поражена — она разгадала мою тактику! Как же теперь быть? Но страх мой был напрасен. Все осталось по-прежнему. У меня была привычка хвалить ее и гордиться ею, а у нее — все время стараться быть достойной моей гордости.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОД РЕБЕНКА

*В. Слободчиков,*
*кандидат психологических наук*

# Если спросите, как быть...

**Комментарий психолога**



Хочу сказать сразу: это необычайно важно — вести такие записи. И делать это может любой, ведь даже простая регистрация событий и размышления на этот счет — дело необычайно полезное. Такие записи дают возможность родителям осознать самих себя, осознать свои отношения друг с другом и системы ценностей в этом мире. Воспитывая ребенка, взрослый, быть может, впервые начинает видеть себя со стороны. Ибо, воспитывая его, мы должны «открыть» свое лицо, «проявить» свой образ, по подобию которого только и может идти наше воспитание. Фиксировать свое поведение и отношение к нему ребенка, ведя записи, и, значит, увидеть, какой ты есть на самом деле. Ребенок своим поведением и отношением скажет, кто же ты. Записи эти интересны и как психологический документ и, может быть, даже как залог того стремления к самоизменению, которое порой появляется в нас в содержательном общении с ребенком. Эти же дневниковые записи — не просто наблюдения над своей дочкой. Это психологическая фиксация тех совместных событий, которые происходят,— со-бытий и со-переживаний.

Есть два эпизода в «Записках», имеющие общий подтекст. Это первый, в котором речь идет о нравственной категории — жадности, и второй, в котором рассказывается о некоторых трудностях обучения девочки, постижения ею не просто вычитания, сложения, а некой работы ума, демонстрирующей уровень сформированности ребенка. Общим подтекстом здесь является дефицит общения. Об этом и размышляет мать. Значительная часть жизни матери и ребенка прошла вне насыщенного эмоционального, бесконечно важного не только для ребенка, но и для матери, любовного родительского общения. Именно этим и объясняется поведение ребенка и реакция матери. Дело в том, что сам феномен жадности у детей — явление очень распространенное, но не такое простое, как может поначалу показаться. Часто то, что мы называем жадностью, жадностью не является. И в каждом случае причина поведения ребенка, проявляющего жадность или якобы жадность, может быть различна. Простейший вариант — жадность, которая исходит от родителей. В раннем детстве взрослый дает ребенку конфетку и приговаривает: «Папе не дадим, маме не дадим, сами все съедим». В этой невинной, казалось бы, игре для ребенка кроется смысл, который он усваивает и понимает: есть что-то, что принадлежит только ему. В семье, культивирующей собственничество, скупость, это все становится нормой жизни и ребенка. Как, впрочем, и наоборот — в случаях щедрости и доброты, которые тоже могут идти от родителей.

Но проявление жадности может быть связано и с излишне ранней фиксацией в сознании ребенка того, что он жадный или что он ведет себя как жадный. Это случай очень распространенный и опасный. Многие родители не знают, что в очень раннем детстве вещи для ребенка выступают как части его существа. Это не просто, например, машина, которая находится в его владении, а машина эта — как бы он сам. И в этом случае забрать у него машину — значит причинить ему серьезный ущерб, ведь она — часть его самого. Так же трудно ему и отдать эту машину другому. Для детей это серьезное испытание. Для них вещи еще не стали отстраненными от них самих и существующими отдельно. Такой малыш будет защищать свою машину как самого себя, как будто агрессия совершается против него лично.

Фиксировать внимание на этом поведении и квалифицировать его в сознании ребенка как жадность совершенно неверно. Более того, это может нанести ущерб его психике и привести к невротическим состояниям, потому что в раннем детстве ребенок не всегда может понять, чего от него требуют. И кроме того, такая ранняя фиксация на том, чего на самом деле нет, может привести через некоторое время к тому, что это будет.

Еще одна причина нежелания девочки поделиться игрушками с подругой может быть в том, что у нее, собственно, никогда такой проблемы — делиться — не возникало. Она, как это видно из текста, долгое время была в яслях на пятидневке, а там все было общим — значит, ничто никому не принадлежало, поэтому и в сознании такого опыта переживания не было. На глазах ребенка должно происходить и приобретение, и отдавание, он должен быть соучастником этих событий, только в этом случае он сможет понять, что происходит в какой-то другой аналогичной ситуации. Более того, он должен знать, что у кого-то «это» есть, а у кого-то нет. Для ребенка вещи не являются самоценностью. Они приобретают ее только в системе человеческих отношений, и если ребенок не уяснил себе этих отношений, не был в них вовлечен, смешно требовать от него нашего понимания отношения к вещам.

В поступке девочки, о которой идет речь, вернее всего, проявилась не жадность, а невротическая защита, ставшая возможной в связи с некоторыми искажениями ее образа мира. А это, в свою очередь, произошло из-за дефицита интимно-личностного общения дочери с матерью. То, что дефицит такого общения приводит к огромным нарушениям не просто в характере и поведении ребенка, но и в самой структуре его личности, уже доказано. Но и по сей день проводятся работы, выявляющие всякий раз новый срез этой структуры, терпящий потери. И им нет числа. Происходят искажения в психическом развитии, искажения всей системы жизнедеятельности личности в целом. В случае, описанном в «Записках», задержка психического развития обусловлена только этим. И не нужно искать причину в биологической природе ребенка, дело не в ней, а в том, что нарушено самое фундаментальное, самое необходимое условие формы жизни ребенка — условие, при котором ребенок должен жить в системе интимных, постоянных, насыщенных контактов с родителями.

Кроме того, многие искажения поведения ребенка, а с нашей точки зрения — ненормальности, возникают из-за того, что он, попросту говоря, мало играл. Многие же учебные действия в школе, чтобы быть понятыми ребенком, должны быть проиграны в дошкольном возрасте. Например, могло оказаться, что количественная сторона действительности в силу обстоятельств в дошкольной жизни ребенка не возникала и была не проиграна, и само понятие о количестве ему незнакомо. Что такое 3+5, он не знает. Может быть, с самими вещами он еще может действовать, но абстрагироваться от них и взять просто математическое число не может, не понимая, чего от него требуют. Причина таких трудностей обусловлена не не-

способностью и умственной отсталостью ребенка, а всего лишь задержкой в развитии определенных представлений. С помощью игры можно легко восполнить то, что не было понято и усвоено ребенком, лишенным по каким-то причинам возможности играть в дошкольном возрасте.

В психологии существует такое понятие, как ведущая форма деятельности. Для каждого возрастного периода она своя. Ведущей она называется потому, что именно в этой деятельности наиболее полно реализуется вся психическая структура личности ребенка. Реализуется — с одной стороны, а с другой — именно эта деятельность более всего способствует его развитию. Для дошкольного возраста это, безусловно, игра, для младшего школьного — учеба, притом именно для младшего школьного, а не для всего периода обучения, ибо психологи связывают учебную деятельность прежде всего с психическим развитием, а не интеллектуальным. Если, скажем, ребенок продолжает играть в кубики или «дочки-матери» и в младшем школьном возрасте, для нас это верный признак того, что произошла задержка в его психическом, а не биологическом развитии, и игра эта ему совершенно необходима.

Далее. Как должен вести себя взрослый, когда, по его понятиям, ребенок ведет себя плохо, скверно? Поведение, описанное матерью,— это по существу разрыв отношений между ею и девочкой, прекращение всякого эмоционального общения. Такое случается довольно часто в семьях, где есть ребенок. Это может быть вспышка — взрослый рассердился и вот полчаса не разговаривает с сыном. Но данный случай интересен тем, что взрослый демонстрирует свое категорическое неприятие подобного поведения ребенка. Для матери это не педагогический прием (хотя его можно и так рассматривать), это неприятие не просто этого конкретного проявления жадности, а жадности как качества человеческой натуры вообще. Именно поэтому проявление ее у дочери и подлежит самому резкому осуждению. Быть жадным — плохо само по себе, ибо жадность — не человеческое отношение к человеку. Для этой женщины такое поведение неприемлемо не потому, «что подумают люди», а как безусловный нравственный закон, по которому должны жить люди и она сама в первую очередь. Если ребенок поймет, что это личная непримиримая позиция его матери, и если он, к счастью, найдет подтверждение ей в жизни матери и обнаружит, что слова не расходятся с делом и что это не лицемерие, тогда он примет вполне осознанно эту позицию. Однако если оценивать этот «прием» матери, нужно сказать, что он может быть применен далеко не всегда, не со всеми детьми и не в любом возрасте. Это жестокий прием, сильное оружие, поэтому очень опасное и болезненное. Для применения его необходимо одно основополагающее условие — безграничная любовь к своему ребенку на деле, а не на словах. Но даже и тогда в дошкольном возрасте ребенка, когда мать для него и отношения с ней — это почти весь его мир, решаться на такой шаг можно лишь в самом крайнем случае.

Очень интересен эпизод с модой. Можно было бы осудить заинтересованность «тряпками». Но мать то ли интуитивно, то ли сознательно ведет себя иначе. И, надо сказать, единственно верно. Она «включается» в их интерес, в их игру. Не поступи она так, этот ребячий интерес ушел бы «в подполье», за пределы родительского знания и внимания. Чтобы этого не произошло, у взрослого есть только один путь — включиться в жизнь ребенка.

В психологии есть такое правило — всякое ситуативное общение с детьми по поводу какого-то предмета необходимо превращать во внеситуативное личностное общение друг с другом. И в этом случае мода и одежда оказываются не самоцелью, а средством развития более серьезных интересов. Скажем, интересов к судьбам тех людей, которые ее создают, народов, которые причастны к тем или иным ее проявлениям, и т. д. То есть включение интересов ребенка в более широкий культурный контекст.

К сожалению, чаще всего родители придерживаются другой тактики. Самое легкое — запретить. Так и поступают, обрушивая часто на ребенка свое возмущение. Здесь, на мой взгляд, необходимо одно отступление. О вещах. Тяга к вещам обнаруживается уже у подростков и часто нами резко осуждается. Однако здесь нужно учитывать, что для него вещи и обладание ими — есть форма некоторого самоутверждения. Для подростка ведущей формой деятельности, как говорят психологи, является «обнаружение своей личности». Он с трудом справляется со многими содержаниями своего «я». Он многолик и разнообразен. Только что он был таким, а сейчас совсем другой. В такой ситуации вещь оказывается для него средством некоторой фиксации какого-то одного из лиц. Коллекционирование, собирательство, приобретение того или другого — все это тот якорь, который дает ему в какой-то миг с определенностью оказать, что я — такой. Именно такой, а не другой. Такая определенность ему необходима. И поэтому осуждать подростка, высмеивать его, вообще давать какую бы то ни было оценку его поведению в это время нужно очень осторожно. Мещанское отношение к вещам проявляется только в одном случае — когда мы за вещами перестаем видеть людей. Когда вещи одушевляются настолько, что вытесняют нас самих. В этой связи интересно рассмотреть реакцию взрослых на отношение детей к вещам. Скажем, бессмысленно требовать от дошкольника понимания, как трудно они достаются и что в них заложен людской труд. Маленький ребенок этого не поймет. Но даже от ребенка в более старшем возрасте требовать этого можно лишь тогда, когда у него появится опыт переживания — как, с каким трудом они сделаны.

Интересно, что мать, автор «Записок», сама поняла, что реакция ее на поломанную вещь объективно несправедлива, хотя субъективно, быть может, она и оправданна. В такой реакции часто проявляется своеобразный взрослый эгоизм. Видя радость ребенка, ставшего обладателем красивой вещи, взрослый хочет как бы удержать, продлить эту радость, и когда вещь сломана, он испытывает сожаление, что больше не будет свидетелем радости ребенка и, значит, сам лишится ее. Получается, что дело уже и не в ребенке, а в нашей собственной радости. Конечно, хорошей, вполне человечной, но глубоко эгоистичной. Вывод, к которому приходит мать,— ребенок сам должен увидеть, как делается вещь, стать как бы соучастником труда,— совершенно справедлив. Действительно, труд этот, хотя бы и увиденный со стороны, должен стать элементом его опыта. Если за вещами для него будет стоять этот труд и люди — мать, отец, какие-то знакомые или незнакомые, то тогда и к вещам отношение будет совсем иное. И даже, если когда-то у него возникнет страстное желание иметь какую-то дорогую вещь и родители пойдут навстречу этому желанию и подарят ему ее, ребенок, зная, что это связано с ограничениями для семьи, отказами себе в чем-то, будет с огромной благодарностью относиться к родителям, понимая, на что они пошли, чтобы удовлетворить его желание. Вещь в этом случае будет дорога ему не только сама по себе, но еще и из-за той жертвы, которая была принесена и которая понятна ребенку.

Основной пафос значимости характера взаимоотношений матери и дочери — это необычайная их привязанность и любовь друг к другу. Только при этом условии, повторяю, может быть оправдана даже крайняя мера воздействия на ребенка. Только при этом так действенны все «приемы», к которым прибегает мать. Об этом говорит и она сама в конце своих заметок. Должно быть исходное положительное, принципиально положительное отношение к разным формам поведения ребенка. Нарушение этого отношения есть уже наказание. Экспериментально доказано, что у всех детей существует образ некоего «я»*, реального или идеального. В каком-то из этих образов всегда и живет ребенок. Если мы хотим, чтобы какое-то из этих содержаний вошло в структуру личности самого ребенка, стало частью его сути и характера, необходимо всякий раз поддерживать ребенка в его проявлениях и хвалить за это. Тогда, какие бы конфликты ни возникали,— а они неизбежны, ибо сталкиваются и живут два разных мира,— они всегда будут преодолеваться, потому что есть нечто исходное и безусловное, что делает эти конфликты временными и одолимыми. •

* «Знание — сила», №№ 10, 11 за 1979 год.





*А. Галин*

# Рождены прибоем

## К острову Аскольд

Жаль, что погода подкачала. Правда, температура плюс двадцать. Однако не переставая моросит дождь. Пасмурно и тускло. Но разве все это имеет значение, когда первый раз в жизни на морском катере плывешь по Тихому океану?!

Мы отошли от причала в поселке Авангард, где расположена база Морской буровой партии. А находится причал в бухточке с умиротворяющим названием Тихая Заводь. Бухточка — часть огромного залива Петра Великого, на берегу которого в ста километрах к западу раскинулся город Владивосток.

Я захожу в рулевую рубку.

Вот впереди замаячили торчащие из воды крутые, почти отвесные скалы.

— Кекуры Пять Пальцев,— не отрывая рук от штурвала, кивает головой капитан Леонид Михайлович Тимофеев.

— Кекуры? — переспрашиваю я.

— То есть камни... скалы,— поясняет Леонид Михайлович.

Обычно суда обходят Пять Пальцев. Но наш катер — маленький и юркий — прошмыгивает между кекурами и островом Путятином. С четверть часа мы идем на северо-запад, вдоль берега острова. А вот и первая, так сказать, промежуточная цель нашего путешествия. На волнах покачивается катамаран — плавучая буровая установка «Амур». Буровая вышка — сооружение, по форме похожее на букву «Л»,— в высоту не превышает метров десяти. А «шаг» — расстояние между «ногами» — не больше пяти метров. Четыре оранжевых шара вокруг «Амура» указывают местонахождение якорей, удерживающих катамаран на месте. Метрах в десяти — пятнадцати от плавучей буровой установки из воды торчит стальная бурильная труба. Она забита в дно. А катамаран отведен в сторону, для того чтобы, если станет штормить, они не столкнулись, не повредили друг друга.

Через три четверти часа подходим к конечной цели нашего путешествия — северному берегу острова Аскольд.

Небольшой полевой лагерь морских геологов расположился около устья ручья. На площадке метров двести в поперечнике разместилось несколько шестиместных жилых палаток и одна десятиместная — столовая...

## Сокровища морских россыпей

Что же ищет Морская буровая партия и вся Тихоокеанская морская геологоразведочная экс-

педиция, в которую эта партия входит? Если бы искали нефть, то это вряд ли кого-нибудь бы удивило. Но в том-то все и дело, что Тихоокеанская экспедиция ищет твердые полезные ископаемые. А точнее говоря, россыпи ценных металлов.

Как образуются россыпи в морях и океанах? Чтобы ответить на этот вопрос, вспомним способ, с помощью которого герои Джека Лондона отмывали золото из песка. Способ простой. Его используют и поныне. С некоторыми, естественно, усовершенствованиями.

...Лопата песка брошена в лоток. Он заполняется водой. Золотоискатель привычным движением встряхивает лоток. Вода колышется все сильней. Со дна поднимаются легкие песчинки кварца, полевого шпата, слюды и вместе с водой выплескиваются из лотка. А то, что осталось, в значительной степени обогащено крупинками золота и других тяжелых рудных минералов.

Подобный процесс происходит в прибрежной части морей и океанов. Волны производят ту же работу, что и золотоискатель, встряхивающий лоток. Только энергия моря в миллион раз больше. И если, например, какая-то река принесла с суши вместе с песком большое количество зерен тяжелых минералов, то волны производят сортировку. Легкие частицы они уносят в морские глубины, а тяжелые, лишь немного разбавленные кварцевым песком, накапливаются или на самом берегу, на пляже, или в воде, недалеко от берега.

Но спрашивается: зачем вести поиски в море, когда древние, захороненные морские и речные россыпи можно искать и на материке? Можно. И их ищут. Но многие из месторождений, которые находились на доступных глубинах, уже найдены и разрабатываются. Из них усиленно добывается руда, и они постепенно истощаются. Ученые считают, что запасы многих металлов на суше уже в сравнительно недалеком времени будут израсходованы. Поэтому и необходимо заблаговременно побеспокоиться о использовании минеральных ресурсов, находящихся в шельфовых зонах морей. Следует научиться отыскивать россыпи ценных металлов на морском дне.

Морские россыпи обладают хорошим свойством, которого нет и не может быть у месторождений на суше. Если на суше добыча сырья — процесс необратимый, поскольку руда на месторождениях уже никогда не восстановится, то разрабатываемые морские россыпи во многих случаях восстанавливаются в результате поступления новых порций частичек породы и постоянной работы волн. Мало того, в океане... минеральные запасы непрерывно растут. Подсчитано, что в результате эрозии земной поверхности в моря и океаны ежегодно попадает 3300 миллионов тонн твердого вещества, в котором содержится значительное количество различных железных ископаемых.

Почему именно шельфы дальневосточных морей привлекают внимание геологоразведчиков?

Зоны соприкосновения некоторых океанов и континентов геологически очень активны. Это относится, в частности, к Тихому океану. И к западной — азиатской, и к восточной — американской его береговым зонам. Миллионы лет назад здесь взламывалась земная кора и вырастали горные хребты. Вулканы выбрасывали тучи пепла и извергали раскаленную магму. Отголоски этих катаклизмов докатились до нас в виде частых землетрясений, которым так подвержены Японские острова.

Причину активности таких зон соприкосновения достаточно убедительно объясняет теория глобальной плитотектоники. Плиты сдвигаются, надвигаются одна на другую, разрываются и расходятся. Это и служит причиной существования геологически активных зон. По гигантским тектоническим трещинам между плитами вместе с магмой из глубин поднимались растворы, насыщенные металлами. Вокруг Тихого океана образовался грандиознейший, протягивающийся на десятки тысяч километров по окраинам Азиатского и Американского континентов — Тихоокеанский рудный пояс. Тут сконцентрировано множество богатых коренных рудных месторождений, а также продукты их разрушения — россыпи. В шестидесятых годах у берегов Аляски были найдены подводные россыпи. Советские исследователи высказали предположение, что рудные россыпи могут быть обнаружены и по другую сторону океана.

В некоторых государствах, не имеющих в отличие от нашей страны больших запасов минерального сырья на суше, разработка морских россыпей началась довольно давно. С шестидесятых годов разрабатываются подводные золотые россыпи на Аляске, недалеко от города Нома. Здесь же, у берегов Аляски, в море, где глубина достигает тридцати метров, не один десяток лет добываются платиновые пески.

Прибрежно-морские россыпи олова разрабатываются в странах Юго-Восточной Азии. В Индонезии эти россыпи уходят от островов в море на десять — пятнадцать километров. Очень много титана и циркония добывается из прибрежных пляжных россыпей в Австралии и Индии. Траванкорские россыпи, находящиеся на юго-западе побережья Индии,— самые крупные и самые богатые в мире по содержанию титанового минерала — ильменита. Считается, что эти россыпи практически неисчерпаемы. Отработав россыпь на одном участке, переходят на соседний. А через два-три года на старом месте волны снова намывают россыпь. Но у нее уже другая мощность, форма, содержание ильменита. Геологические исследования, которые ведет Тихоокеанская экспедиция, имеют особое значение. Здесь применительно к конкретным условиям создаются новые технические средства, разрабатывается методика поисков морских россыпных месторождений.

Интересно взглянуть на карту тихоокеанского побережья СССР, где нанесены районы работы экспедиции. Самый южный район — залив Петра Великого. Дальше к северу — шельф, прилегающий к острову Сахалин. Еще севернее — прибрежная акватория западной части Охотского моря. И, наконец, шельфовая зона у Камчатки. Общая протяженность района работ Тихоокеанской экспедиции с юга на север две с половиной тысячи километров! Таков размах.

1

2



3

*1. Экспедиционное судно «Ильменит».*

*2. Плавучая буровая установка «Амур».*

*3. Подготовка к бурению на «Амуре».*

## В заливе Петра Великого

Конечно, без объяснений бурового мастера Владимира Вениаминовича Васильева я не понял бы, почему катер рыщет: то повернет в одну сторону, то в другую. Словно мы что-то потеряли в водах океана. Какую-то «мелочь». Вроде иголки в стоге сена.

— Тут даже не иголка... Мы ищем воображаемую линию в океане, которая у геологов называется профилем. Нужно с промежутками через сорок метров пробурить в заливе одиннадцать скважин строго по одной линии. Видите, на берегу острова Путятина стоят два белых щита? Когда они окажутся в створе, значит, катер находится как раз на нужной линии.

Меня несколько разочаровала картина самого бурения. Словно я попал на какую-то стройку, где идет обыденный процесс забивки свай. За тормозом лебедки спокойно стоял бурильщик Алексей Рожков и методично делал одни и те же движения. Потянет на себя рукоятку тормоза — и ударная баба, весящая две трети тонны, поднимется на несколько метров вверх. Опустит рукоятку — баба стремительно летит вниз и с силой обрушивается на забивную головку, которая навинчена на верхнюю трубку. Последняя труба, венчающая всю колонну, входит в дно, находящееся под нами на глубине более десятка метров.

— Уж больно простое это бурение,— сказал я Васильеву.

— Между прочим,— ответил Владимир Вениаминович,— это простое ударно-забивное бурение имеет такое преимущество для работы в морских условиях, которого нет ни у одного другого способа. Вот, смотрите. Ведь колонна буровых труб находится между двумя ботами, из которых состоит катамаран, и, по существу, никак не связана с этим простейшим агрегатом — ударной бабой, загоняющей колонну в дно. Сейчас,

чувствуете, весьма ощутимое волнение — около трех баллов. Крен катамарана доходит градусов до четырех, мы то поднимаемся на волне, то опускаемся, так что вертикальное перемещение — сантиметров восемьдесят, а то и метр. И все-таки работа идет без остановки.

Сегодня «Амуры» — основные плавучие буровые установки, с помощью которых ищут и разведуют россыпи. Но в прошлом летне-осеннем сезоне на шельфе Тихого океана приступили к работе две установки нового типа — «Приморец». Один «Приморец» работал у берегов острова Сахалин, другой — в заливе Петра Великого. «Приморец» — это тримаран, состоящий из трех серийных ботов-краболовов. В среднем боте стоит ходовой двигатель. Тримаран оборудован дополнительным колонковым буровым станком, с помощью которого можно без особого труда просверлить скважину где угодно — и в плотной глине, и в камне.

— Для чего служит этот новый буровой станок? — задал я вопрос начальнику опытно-методической партии новой техники Приморского геологического управления Анатолию Григорьевичу Асееву.

— Первые годы — после начала морских геологоразведочных работ здесь, на шельфе Тихого океана, в 1968 году — мы думали, что только ударно-забивное бурение пригодно для разведки морских россыпей. Но потом все чаще стали попадаться отдельные участки, где бурение шло из рук вон плохо. Никак, например, не удалось пробиться к россыпи сквозь валуны или плотные глины. Стало ясно, что помочь в подобных случаях может только вращательное — колонковое бурение, при котором используются коронки, армированные твердыми сплавами, и алмазные. Вся трудность в том, что при колонковом способе бурильные трубы не могут не быть жестко связаны с плавучим основанием. Представляете себе? На плавучем основании находится буровой станок, в котором наглухо зажаты бурильные трубы. Что же получается, когда море неспокойно (а оно почти всегда хоть немного, но неспокойно) и плавучее основание то поднимается, то опускается, кренится то в одну сторону, то в другую? Тогда и трубы то с силой вдавливает в дно, то вырывает оттуда. Они изгибаются то в одну сторону, то в другую. О каком бурении может быть речь, когда каждую минуту ждн, что вот-вот трубы сломает? Короче говоря, мы создали один за другим четыре проекта конструкции вращателей. Все — не то. И только пятый оказался пригодным для работы даже в таких условиях, когда волнение моря достигает трех баллов. Передача вращения колонне бурильных труб осуществляется с помощью системы шарнирных вкладышей.

## От изобретений — к открытиям

В Тихоокеанской экспедиции — два экспедиционных судна. Одно из них — «Морион». На нем установлено множество приборов, с помощью которых ведутся геофизические исследования горных пород, залегающих под дном шельфа.

Второе экспедиционное судно — «Ильменит». Возглавляет буровую бригаду на этом судне мастер Геннадий Иванович Рожков.

— Наш «Ильменит» заметно отличается от «Амура» и «Приморца», которые вы видели,— рассказывает Геннадий Иванович.— Те — плавучие буровые установки, а это — буровое судно. Оно внешне сходно с обычными морскими кораблями. С «Амура» и «Приморца» до наступления темноты, а частенько и днем при угрозе приближения шторма обязательно нужно снять людей. А мы весь сезон и работаем, и живем на «Ильмените». Нам не нужны бухты-убежища. И задачи у нас не такие, как у плавучих буровых установок.«Ильменит» проводит рекогносцировку, то есть самый начальный этап геологических исследований. Конечно, поиски мы тоже ведем, но предварительные. И поэтому расстояния между местами отбора проб с океанского дна у нас могут быть очень большие, до нескольких километров. «Ильменит» выявляет обогащенные тяжелыми минералами участки и тем самым создает задел для будущих детальных поисков. Мы «проникаем» на значительные глубины — до двухсот метров. А раз детальные поиски и разведку нам не приходится вести, то и судно наше оснащено лишь самыми легкими техническими средствами для отбора проб со дна океана — вибрационным и погружными буровыми снарядами.

Надо сказать, что за последние пять-шесть лет работники экспедиции и партии новой техники получили двенадцать авторских свидетельств на изобретения, которые помогают разведывать шельф. Такого количества изобретений не было сделано в Приморском управлении за всю предыдущую историю его существования.

Экспедиция уже открыла пять морских россыпей, содержащих руды титана, циркония, железа и других металлов. Эти россыпи находятся в Южном Приморье — на шельфе Японского моря. Произведена их геолого-экономическая оценка, сделаны расчеты по обоснованию их промышленного использования. Если в россыпях, разрабатываемых на суше, с каждым годом приходится извлекать руду все с больших глубин, то в отличие от этого в море не нужно вести дорогостоящих работ, снимая мощную покрышку «пустых» пород, под которыми залегает россыпь на суше. В расчетах отсутствует такая обычная при сооружении горнообогатительных комбинатов статья расходов, как строительство железнодорожных и автомобильных подъездных путей. Будет использован самый дешевый водный транспорт. Немалую роль в экономических выкладках играет и еще одно важное обстоятельство. При проектировании «морских рудников» не приходится подсчитывать убытки, которые несет народное хозяйство, когда на суше значительные площади пахотных земель и пастбищ, участки, пригодные для промышленного и жилищного строительства, заняты карьерами и отвалами горных пород. Экономические расчеты показали, что комплексная разработка морских россыпей может быть вполне рентабельной.

Поиски россыпей металлов на шельфах дальневосточных морей по существу лишь разворачиваются. Впереди у разведчиков недр немало открытий. Потому что под дном шельфов таится много еще совсем неведомых кладов ●





# Старые знакомые



**Имя известного этолога Джейн Лавик-Гудолл хорошо знакомо советскому читателю. О ее наблюдениях за поведением человекообразных обезьян в африканских джунглях неоднократно рассказывалось на страницах нашего журнала. Джейн Гудолл и ее коллегами был организован исследовательский центр Гомбе-Стрим (Танзания), сотрудники которого вели наблюдения за жизнью шимпанзе. Десятилетний опыт этих наблюдений и послужил основой книги «В тени человека» (вышла в русском переводе в 1974 году). Прошло почти двадцать лет с тех пор, как Джейн Гудолл начала свои наблюдения над шимпанзе. Что изменилось за это время в Гомбе? Какие события произошли в жизни наших старых знакомых? Обо всем этом исследовательница рассказывает в статье «Жизнь и смерть в Гомбе», опубликованной в майском номере журнала «Нэйшнл джиогрэфик» за 1979 год.**

...В 1972 году умерла старая Фло. Очевидно, ей было около пятидесяти лет (обычно продолжительность жизни шимпанзе в естественных условиях составляет 40—50 лет). Младший сын Фло, Флинт, родившийся в 1964 году, когда матери было уже за сорок, ненадолго пережил ее. Как мы помним из предыдущих публикаций, Фло была прекрасной матерью — любящей, внимательной и терпеливой. Однако она была уже слишком стара, когда родился Флинт, и ни в чем не могла отказать своему отпрыску. Флинт рос «испорченным ребенком». В случае малейшего отказа со стороны матери он закатывал истерики, начинал бить и кусать ее. Так случилось, что и в восьмилетнем возрасте Флинт все еще спал в гнезде вместе с Фло и ездил у нее на спине (обычно детеныши шимпанзе начинают спать в отдельных гнездах с трехлетнего возраста).

После смерти Фло Флинт впал в депрессию. Он почти ничего не ел и редко общался с другими шимпанзе. Его старшая сестра Фифи всячески заботилась о нем, обыскивала его, поджидала его, когда обезьянья стая переходила с места на место. Однако у нее самой в это время появился детеныш, и Фифи уже не могла по-прежнему заботиться о братце, а Флинт не выражал никакого интереса к жизни. Оказалось, что он просто не может жить без своей матери! Через три недели после ее смерти Флинт пришел на то место, где она умерла, лег и покончил счеты с жизнью.

Подобные факты показывают, насколько большое влияние на формирование характера и поведение животного имеет семейное воспитание и отношение матери к детенышам.

Дочь Фифи оказалась такой же любящей и заботливой матерью, какой была Фло. Она неустанно оберегает своих двух сыновей, Фрейда и Фродо, и в случае опасности всегда готова прийти им на помощь. Младший, Фродо, родившийся в 1974 году, внимательно следит за своим семилетним братом и часто пытается подражать ему. Благодаря покровительству старшего брата и постоянному вниманию со стороны матери Фродо очень быстро развивается, и можно предположить, что когда-нибудь он станет одним из доминирующих самцов. Поддержка брата притом может оказаться решающим фактором в его «пути наверх».

Именно так пришел к власти Фиган. До 1964 года доминирующим самцом в сообществе был Голиаф. В последующем он уступил свое место Майку, который быстро возвысился благодаря тому, что запугал своих соперников грохотом пустых канистр из-под керосина. «Правление» Майка длилось шесть лет. Затем и он уступил свое место необычайно агрессивному самцу Хамфри. Однако могущество Хамфри также было недолговечным. Через два года сын Фло, Фиган, не обладавший силой или большими размерами тела, но отличавшийся необычайной сообразительностью, занял высшую ступень иерархической лестницы в сообществе, умело используя поддержку своего старшего брата Фабена. Этот статус Фиган сохраняет уже на протяжении семи лет. (Должно сказать, что статус доминирующего самца, по мнению Джейн Гудолл, дает животному не так уж много преимуществ, одно из них — личная «неприкосновенность».)

Нередко можно наблюдать, как Фиган играет со своими маленькими племянниками Фредом и Фродо, в то время как их мать Фифи преспокойно лежит, растянувшись на земле, и наблюдает за этой возней. Семейные связи, как видим, важны и для самых могущественных животных. Отсутствие их в сообществе шимпанзе может привести к серьезным нарушениям поведения. Так, в семье самки Пэши, которая всегда на редкость равнодушно относилась к собственным детенышам и бросала их на произвол судьбы, были отмечены случаи каннибализма. Пэши и ее дети, Пом и Проф, отнимали новорожденных детенышей у других самок, занимающих более низкие ступени иерархической лестницы.

Такая судьба чуть не постигла новорожденных близнецов Мелиссы, и жизнь их была спасена только благодаря вмешательству взрослого самца, который защитил самку с младенцами.

Рождение близнецов у шимпанзе — необычайно редкий случай. Достаточно сказать, что в естественных условиях обитания он зарегистрирован Гудолл впервые. У Мелиссы было мало молока, поэтому оба младенца, Джайр и Джимбл, были очень слабы и страдали от недостатка питания. Мелисса всячески оберегала их и все время поддерживала, крепко обхватив руками. Обычно новорожденные детеныши шимпанзе могут висеть без поддержки, цепляясь за шерсть на груди и животе матери. Джайр и Джимбл иногда вместо этого хватались друг за друга, и тогда, издавая жалобные крики, оба начинали падать наземь. Вот почему Мелиссе приходилось постоянно поддерживать близнецов. Эта задача была для нее нелегкой. Чтобы обезопасить себя и младенцев, самка все время старалась быть рядом с кем-либо из взрослых самцов. Ее старшая дочь Гремлин тоже сопровождала Мелиссу.

Спустя десять месяцев Джайр умер, по-видимому, от пневмонии, развившейся в результате недоедания и истощения. Второй из близнецов, Джимбл, несмотря на свою худобу, здоров и подвижен.

В национальном парке Гомбе-Стрим сейчас живет около ста шимпанзе. Примерно половина из них — объект пристального изучения. В своих странствиях шимпанзе придерживаются строго определенной территории. Ареал сообщества составляет примерно от 5 до 8 квадратных миль. Взрослые самцы, собравшись в небольшие группы по три — пять особей, патрулируют границы ареала. Как правило, в это время они ведут себя очень тихо и настороженно, тщательно обнюхивают землю, подбирают и обнюхивают листья и ветки в поисках следов «вторжения». Иногда они взбираются на высокое дерево и оглядывают «враждебную» территорию, принадлежащую соседнему сообществу.

Если «патруль» сталкивается с группой соседей, то после обмена угрозами обе стороны остаются в пределах своего ареала. Иногда бывают случаи нападения на отдельных нарушителей границы. Беспрепятственно проникать на территорию чужого сообщества могут только молодые самки.

В начале семидесятых годов сообщество подопечных неожиданно разделилось на две части: семеро взрослых самцов и три самки с детенышами перешли в южную часть заповедника. Образовались две враждебные группы. Теперь при встрече возле общей границы самцы устраивали шумные демонстрации, громко ухали, барабанили по стволам деревьев, волочили за собой большие ветви. Иногда самцы северного сообщества атаковали своих отделившихся собратьев, проникая на их территорию. В конце концов сопротивление «южан» было сломлено.

Таким образом, второе десятилетие исследований принесло Джейн Гудолл новые неожиданные наблюдения и открытия. Однако, по мнению отважной исследовательницы, впереди еще много работы. «Когда-то,— пишет она,— в самом начале моего пути Луис Лики сказал, что мои исследования займут, по меньшей мере, десять лет. Я тогда была молода, и мне казалось, что это — целая жизнь. Теперь я понимаю, что это было только начало. Наши представления о жизни и поведении шимпанзе были бы совершенно иными, если бы работа закончилась в 1970 году... Теперь мы с нетерпением ждем, какие новые и удивительные открытия принесет третье десятилетие наших наблюдений».

Итак, исследования продолжаются...

*По материалам зарубежной печати публикацию подготовила* Е. ГОДИНА.





## Об основательности фрагментов

Книга доктора географических наук О. С. Гребенщикова «Жемчужины Югославии» — это сборник очерков о нескольких крупных городах Югославии, широко известных своими архитектурными ансамблями, историческими достопримечательностями.

Назвав части своего труда этюдами, автор дает понять читателю, что фрагментарность книги есть результат личных пристрастий ее создателя, неодинаково полно знакомого со всеми объектами, достойными описания. И вместе с тем работа О. С. Гребенщикова свидетельствует, каким емким и привлекательным представляется этот зыбкий на первый взгляд жанр для того, чтобы органически соединить в повествовании не только географию и историю, но и красочный рассказ наблюдателя народной жизни с размышлениями исследователя.

Широкая краеведческая панорама охватывает данные многих общественных и естественных наук — от минералогии до этнографии. Рассказывая об обычаях, костюмах, привычках горожан Югославии, книга дает представление о том, как сохранились те или иные раритеты старины, чем отличаются некоторые вещи (вплоть до излюбленных местных блюд) от похожих на них в других местностях.

С особенным удовольствием автор ведет нас по древним и новым улицам, отмечая их особенные черты, сообщая об интересных деталях быта югославов, лаконично повествуя, чем знамениты уроженцы этого города, будь это простой умелец или всемирно известный скульптор Иван Мештрович. Безусловно, все это было бы невозможно без кропотливой работы над обширной литературой и многочисленных поездок автора по республикам Югославии.

Стремясь дать представление о характерных особенностях Белграда, его роли как политического и культурного центра страны, автор касается различных сторон его прошлого, с увлечением знакомит читателя с оживленными площадями и проспектами, живописными окрестностями города. Волнующие строки книги воскрешают славные эпизоды борьбы югославского народа против немецко-фашистских захватчиков. Их драматизм никого не может оставить равнодушным. И это еще более укрепляет чувство нашей давней сердечной симпатии к этому городу-борцу за свободу и независимость народов Югославии, ныне деятельно приумножающему их славные исторические традиции.

«Награждение почетным знаком Белграда я воспринимаю как еще одно свидетельство успешного развития советско-югославской дружбы,— говорил товарищ Л. И. Брежнев при вручении ему Памятной золотой медали Белграда.— Мы в Советском Союзе придаем этой дружбе очень большое значение и будем делать все, чтобы она год от года становилась все глубже и прочнее на благо народов наших стран, дела мира и социализма».

Книга О. С. Гребенщикова способна по-настоящему служить предваряющим чтением для будущих путешественников в эту страну и путеводителем во время странствий по ней. Ее издание — бесспорная заслуга издательства «Мысль», с большим умением готовящего издания по географической тематике.

*Н. МИТРОФАНОВ*

## На книжном посту

«Мне посчастливилось почти 20 лет заниматься изданием научной литературы под непосредственным руководством С. И. Вавилова — вначале в качестве ученого секретаря редколлегии научно-популярной литературы АН СССР затем главного редактора Издательства АН СССР»,— пишет автор книги, о которой мне хочется рассказать.* Многое говорит и цифра «20», и названия должностей, занимаемых им, но у меня на языке несколько слов благодарности Е. С. Лихтенштейну не за сотни книг других людей, увидевших свет с его участием и помощью, а за ту, что выпущена им самим. Это второе ее издание. «Побудительными мотивами к подготовке второго издания «Слова о науке» были многочисленные одобрительные отзывы о книге и то, что ее тираж разошелся в считанные дни».— написано в предисловии. Стало быть, мне незачем говорить о том, что книга нужна, интересна, увлекательна. Но я не могу и пересказать ее содержание, потому что это значило бы переписать ее всю.

Дело в том, что книга эта — многолетний труд ее автора, собравшего все сколько-нибудь значительные высказывания о науке, разделившего их на шесть глав — «Наука в веках», «Наука и современность», «Гуманизм науки», «Лаборатория ученого», «Наука и знание», «Кунсткамера» — и снабдившего каждую из них своим предисловием и комментариями.

Нет, это не сборник цитат. Это тщательно продуманная конструкция, в которой нет лишних элементов, но предусмотрено все необходимое. Высказывания ученых, писателей, художников, политических деятелей служат автору книги средством для рассказа о науке — ее непростой истории, временах тяжелых и славных, победных и героических, о ее проблемах, особенностях и даже о ее забавных сторонах.

«Книги делаются из книг»,— гласит старинная мудрость. Быть может, в наибольшей степени она применима к таким нужным изданиям, как «Слово о науке», созданным рукой человека, всю свою жизнь привыкшей листать книжные страницы.

*Лев КАРЛИТИН*

* Е. С. Лихтенштейн. «Слово о науке». Москва, издательство «Знание», 1978 год.

# Хитроумие сэра Арнольда

**Предисловие переводчика**

Сэр Арнольд Джозеф Тойнби прожил очень долгую жизнь. Для историка это полезно. Особенно полезно увидеть уже сознательным взором три четверти поразительного двадцатого века. Арнольд Тойнби не стал историком этой эпохи. Он смолоду выбрал своей специальностью античную историю; в процветающей Великобритании перед первой мировой войной это было нормально. Бури XX века не заставили его изменить тематику исследований, но они даровали ему особый взгляд на классическую античность.

*«Счастлив, кто посетил сей мир*
*В его минуты роковые...»*

Сэр Арнольд, наблюдая собственными глазами одну переломную эпоху в истории человечества, стал особенно чуток к другим подобным эпохам, о которых мы знаем лишь по скупым и противоречивым сообщениям очевидцев. И еще смолоду решил: он не будет торопиться писать незрелые книги. В предисловии к книге «Ганнибалово наследие» Тойнби пишет: «Возможность наблюдать крутой поворот в судьбах Европы, вызванный двумя мировыми войнами,— бесценный подарок для историка, изучающего тот перелом в судьбах Рима, который вызвали две Пунические войны... К счастью, я не начал писать эту книгу сразу, как только задумал ее...» Книга вышла через пятьдесят лет после того, как была задумана.

Чем же он занимался, молодой Арнольд Тойнби? Подобно молодому Линнею, он читал и путешествовал, путешествовал и читал. И вел записные книжки. Еще до первой мировой войны он успел обойти пешком большую часть Греции — после этого одна строка Геродота или Фукидида говорила ему больше, чем целая глава из исторической географии Эллады. Принцип «Лучше один раз увидеть...» он исповедовал до конца своих дней — многие области, где разыгрались изучаемые им события, он не поленился специально посетить, когда ему было уже под семьдесят.

А когда Тойнби исполнилось сорок лет, он решил, что пора привести в систему выработавшийся у него взгляд на историю. Так родился самый знаменитый его труд — «Изучение истории». Попросту говоря, Арнольд Тойнби попробовал критически разобрать историю всех основных цивилизаций, созданных человеком,— разобрать с «квазибиологической» точки зрения, уподобляя развитие цивилизации развитию биологического вида. Двенадцатитомный труд Тойнби вызвал и вызывает до сих пор самые ожесточенные споры. Сэр Арнольд, однако, совсем не участвовал в полемике вокруг своего детища! Он исповедовал то же правило, что и другой выдающийся англичанин — Резерфорд: «Высказал свое мнение, выслушал оппонентов — и все; иди дальше думать и работать». Огромный труд был для него лишь



*Деталь фрески, изображающей битву Александра с Дарием при Иссе. Национальный музей, Неаполь.*

*А. Тойнби*

# Если бы Александр не умер тогда...

Вавилон, жаркий июнь 323 года до новой эры. Царь Александр болен, и ему становится все хуже — мучимый приступами малярии, он не хочет ни в чем изменить свой обычный нечеловеческий образ жизни. Нескончаемая работа по строительству империи, с краткими перерывами на сон, еду и иногда — буйные пиры для встряски тела и духа — только так должен жить божественный Александр, сын Зевса и властелин мира! А советы врачей — ерунда; он сам — бог и находится под особым покровительством судьбы, пока и поскольку он исполняет свою божественную задачу. Но теперь, кажется, здоровье тридцатитрехлетнего богатыря впервые изменяет ему. Лихорадка лишила Александра сил, его голос ослаб до шепота, временами он теряет сознание. А вдруг он в самом деле умрет? Ведь и боги подчас умирают!

Пока царь недееспособен, срочные дела решает государственный совет из трех человек: государственный секретарь Эвмен — эллин — и два македонских полководца — Пердикка и Птолемей. Совет этот временный и самозваный. «Министры» Александра были просто толковыми исполнителями его божественной воли и не больше. Если этот бог теперь умрет, империя останется без власти и взорвется.

Дикие герои, македонцы органически не способны повиноваться невеликому правителю. Они едва ладят с эллинами, и то только с теми, кто, вроде Эвмена, не уступает им в силе и храбрости. Интеллектуальное превосходство более культурных эллинов и персов они чувствуют, но не понимают, и оно их бесит. Когда Александр уравнял в правах побежденных персов с победителями и ввел персидские полки в свою армию, македонцы взбунтовались, и сам царь с трудом утихомирил их. А самое опасное,— разрушив персидский порядок управления громадной державой, Александр еще только начал создавать другой, свой порядок. Все — в движении; если царь умрет, то победители перегрызутся, побежденные восстанут, и великое дело объединения всех народов Ойкумены пойдет прахом!

Но — слава богам, совершившим чудо! — Александр, сломленный болезнью, дал клятву беспрекословно исполнять все указания врачей. Тут же написали соответствующий указ, и полуживой Александр заверил его своей печатью! Теперь этот документ позволит триумвирату министров удержать контроль над государством до выздоровления царя и подумать о будущем.

Больше всех надо думать Эвмену — он единственный из министров, кто видит мировую державу как целое и особенно ясно видит ее правителя, остро нуждающегося в исправлении хотя бы самых выдающихся своих недостатков. Ведь Александр даже не имеет до сих пор законного наследника — Роксана еще только ждет ребенка.

Поразительный сплав македонской энергии и дерзости с эллинской образованностью и жаждой новых знаний — именно он сделал Александра личностью всемирного масштаба. Этой небывалой синтетической личности и поклоняются, как божеству, незаурядные и гордые соратники Александра. Но теперь бороться с эксцессами этой личности станет гораздо легче: Александр начал слушаться врачей — значит, будет слушаться и министров! Коллеги Эвмена по триумвирату — особенно хитроумный Птолемей — выступают с ним единым фронтом, отбросив свою македонскую спесь.

Оптимистический прогноз Эвмена оправдался: выздоровев через два месяца, Александр, хоть и не признал официально полномочий самозваного совета министров, но не отменил их. А вскоре Роксана родила

генеральной репетицией основной работы: если раньше он оттачивал свою технику, анализируя весь список «роковых минут» в истории человечества, то теперь он сделает обратное — применит весь накопленный и упорядоченный арсенал фактов, методов и концепций к анализу небольшого числа обществ — Эллады, Рима, Византии. Сэр Арнольд успел выполнить и эту, заключительную часть своего творческого плана; его последняя книга вышла в свет, когда автору было 83 года.

Итак, пять томов — главный итог многолетнего труда; самая блестящая из книг Тойнби — «Эллинизм» — содержит всего 250 страниц. Не слишком ли мало? Но ведь и решающая часть самой блестящей шахматной партии длится не более десяти — двадцати ходов. Что привлекает нас в творчестве крупного шахматиста? Сочетание позиционной и комбинационной игры. Это значит, что все фигуры движутся и бьют вместе, как одна рука; в то же время видеи дерзкий, рассчитанный замысел, исполняемый этой рукой, несмотря на внешние помехи. Именно такое впечатление производят поздние труды Тойнби: историю каждого общества он рассматривает как часть мировой истории — и в пространстве, и во времени, и этот прием порою позволяет осветить самые, казалось бы, темные места или незначительные детали исторической картины, освещает так, что видно: нет ни одной лишней детали в историческом механизме, работающем по своим строгим законам, которые нам — увы! — еще не полностью известны.

Философские воззрения Арнольда Тойнби весьма эклектичны. Он называл себя идеалистом, христианином, пацифистом и т. д. — словом, английским либералом. Он и был таковым. Но не сводился к этому! Дело в том, что Тойнби был еще (что важнее) стихийным материалистом и диалектиком, он всегда стремился к непредвзятому изучению природных явлений. Непредвзятость Тойнби как исторического мыслителя особенно ярко проявилась в конце его жизни, в его переписке с выдающимся советским историком академиком Н. И. Конрадом. Читая эти письма, замечаешь: тут не просто вежливый разговор двух крупных оригинальных личностей. Здесь идет диалог между представителями двух разных исторических концепций, и диалог этот ведется разумно: каждый из партнеров хочет взять у собеседника все лучшее.

Заимствование Тойнби концепций исторического материализма особенно заметно в его книге «Ганнибалово наследие», которую он заканчивал в годы переписки с Н. И. Конрадом. Это — замечательный анализ экономического переворота в Римской республике, вызванного переходом к товарному сельскому хозяйству. Что касается идеалистических гипотез А. Тойнби, богато представленных в его раннем труде «Изучение истории», то они справедливо подверглись марксистской критике и почти отсутствуют в поздних трудах зрелого историка. Тойнби всегда считал: «Ничто не мешает мне сегодня быть умнее, чем я был вчера!»

К его наследию надо подходить весьма критически, но целиком отказываться от него было бы не по-хозяйски.

Какие же проблемы волновали зрелого Тойнби? На какие «проклятые вопросы» он не умел сам себе ответить даже во всеоружии своих концепций? Главной из таких проблем была многовариантность возможного исхода исторического процесса в сочетании с единственностью реального исхода его. Еще в ранних трудах Тойнби чувствуется невысказанная зависть к физикам: ведь мог же Резерфорд провести много экспериментов по обстрелу атомов золота альфа-частицами, наблюдая всевозможные исходы столкновений, а он, Тойнби, не может изучить последствия даже двух разных вариантов одного исторического события! Например, Александр Македонский умер в 323 году до новой эры в Вавилоне, а мог и выжить, если бы начал наконец слушаться своих врачей. Каковы были бы последствия этого?

Не будучи в состоянии поставить такой эксперимент в реальности, Тойнби явно ставил много подобных мысленных экспериментов — их следы заметны в его трудах. Конечно, сэр Арнольд сознавал сомнительную ценность таких опытов: ведь, зная лишь единственный реальный исход случайного процесса, мы ничего не можем сказать о вероятности этого исхода или иных возможных исходов. Но Тойнби смутно чувствовал, что само конструирование и изучение возможных альтернатив к реальному историческому событию может помочь выяснению сущности этого события. «Видя чужие страны — начинаешь лучше понимать свою». И вот на старости лет сэр Арнольд не выдержал и опубликовал сценарии некоторых своих мысленных экспериментов.

Один такой сценарий мы здесь публикуем — в сокращенном виде — и спешим предупредить читателя: здесь описана цепочка последовательных событий, которые не состоялись. Это — фантастика, игра ума, но, пожалуй, игра полезная.

*С. СМИРНОВ,*
*кандидат физико-математических наук*

## А. ТОЙНБИ. ЕСЛИ БЫ АЛЕКСАНДР НЕ УМЕР ТОГДА...

мальчика — будущего Александра IV, который взошел на престол лишь через 36 лет.

Оправившись от болезни, Александр осуществил наконец задуманную морскую экспедицию в Египет через Бахрейн, вокруг еще незнакомой Аравии. Царь осознал, что великой державе нужны высококачественные дороги — а лучших дорог, чем морские, пока нет. Нужен удобный водный путь от Эллады до Индии, и Александр возобновляет построенный при Дарии канал через Суэцкий перешеек; великие мореходы финикийцы по приглашению царя заселяют острова Персидского залива.

У Александра чешутся руки поскорее включить все Средиземноморье в свою империю; после этого можно будет со свежими силами вновь вернуться к нерешенной задаче — покорению Индии. Увы, сначала надо заняться реорганизацией Ближнего Востока. Наместник Египта Клеомен проворовался. Птолемей предлагает казнить вора, а его, Птолемея, назначить правителем Египта. Но слишком важен Египет как житница империи, и слишком талантлив и честолюбив Птолемей, чтобы лишаться такого министра да еще соблазнять его перспективой сепаратизма! Пусть этот ловкий ворюга Клеомен управляет и дальше, заплатив подобающий штраф. Лишь бы имперская казна была не в убытке, а египтяне стерпят! Кстати, они недоумевают: почему их божественный фараон Александр не строит себе гробницу, наподобие великих пирамид? Вместо этого царь построит в Александрии пышную гробницу и учредит Академию наук и искусств — будущий культурный центр его государства. Ведь сама судьба сделала Александрию на Ниле, находящуюся в центре империи, посередине великого морского пути Восток — Запад, главной столицей мировой державы.

Далее — финикийский вопрос. Этим мореходам, необходимым для империи, надо дать крупные льготы и помочь. Прежде всего восстановить Тир, разрушенный Александром в начале персидского похода. Ведь героическая оборона финикийцев и свирепый натиск македонцев были плодами взаимной ошибки. Тиряне защищали персидскую империю, обеспечивавшую им, торговцам, и самоуправление, и возможность экономического процветания; защищали все это от новых хозяев империи, которые тоже еще не знали, что они — будущие хозяева, и вели себя не по-хозяйски. А теперь мало восстановить разрушенное — надо сделать финикийцев заинтересованными соучастниками дальнейшего расширения империи. Для этого Александр организует конфедерацию финикийских городов под своей гегемонией — наподобие Коринфского союза городов Эллады, созданного Филиппом — его отцом. Эта новая конфедерация получает монополию морской торговли на всем Востоке, с обязательством строить торговые фактории и города-колонии, включая их в свой союз. Таким образом, финикийцы будут делать в Индийском океане то, что их предки, конкурируя с эллинами, делали в Средиземноморье. Теперь конкуренции не будет: Средиземноморье достанется эллинам, а Восток — финикийцам, которые за такой дар простят Александру и прошлый разгром Тира, и будущую ликвидацию Карфагенской державы, некогда основанной тирянами. Финикийцы, действительно, довольны. Им не хватает людей (в Финикии всего шесть крупных городов), поэтому они широко вербуют своих сородичей из племен, живущих в глубине Сирии. Им нужен контроль над путями через пустыню между гаванями вдоль Великого морского пути — и они арендуют дороги у местных кочевников (сабеев, набатеев, иудеев), втягивая эти племена в экономическую орбиту империи. Местные племенные боги — например, Яхве — кооптируются в общий пантеон, вроде эллинского, и теряют свою агрессивность.

Но это будет уже потом, а в 321 году у Александра оказываются развязаны руки, и он может вновь повоевать в Средиземноморье. И конечно, идти надо вдоль берега Африки — через Карфаген. Тут триумвират министров впервые пробует исправить авантюрный царский план. Уже дважды — при возвращении из Индии и в аравийском походе — подобный береговой марш едва не кончился катастрофой из-за отрыва флота от армии, идущей по пустыне. А теперь еще финикийские моряки не хотят воевать против соплеменников! Да и сухопутная армия — из кого ее составить? Македонцев почти всех пришлось демобилизовать: они устали, их боевой пыл иссяк — из-за этого уже был досрочно свернут индийский поход. А Карфаген — серьезный противник; его надо сначала окружить. Короче, наступать надо через Сицилию. Сицилийские греки-колонисты и их родственники в Элладе дадут Александру достаточно отличных бойцов-добровольцев. Но перед этим надо навести порядок в Элладе, да и вообще на севере. Старый верный Антипатр, наместник в Македонии, едва предотвратил общегреческое восстание, когда слух о смерти Александра достиг Эллады. И в Малой Азии Антигон совершает чудеса храбрости и полководческого искусства, защищая малыми силами от местных вельмож-сепаратистов единственный прямой путь из Македонии в Вавилон.

Время и привычка сделали свое: Александр принимает совет своих министров и отправляется на родину, оставив Карфаген в покое до лучших времен. Для начала он устраивает в Элладе ряд военных демонстраций; вид действующего владыки быстро успокаивает мятежный дух эллинов. После этого всех боеспособных людей из Македонии царь отправляет на помощь Антигону, и тот переходит в наступление, быстро умиротворяя или покоряя Северную Персию вплоть до Кавказа, куда Александру в свое время было недосуг заглянуть.

Таковы дела политические. Но есть еще семейные дела — они тоже становятся политическими, раз в них замешана царица-мать Олимпиада. За десять лет разлуки Александр почти забыл, какая у него матушка; а теперь вспомнил — и вздрогнул. Неведомо, положил ли Зевс предел уму этой избранной им женщины; но ее энергия и деспотизм беспредельны — это знают все. Старик Антипатр предъявил Александру ультиматум: либо он, либо Олимпиада! Он не может успешно управлять страной, терпя самоуправство вдовствующей царицы! Олимпиаду приходится выслать — деликатно и подальше, чтобы ее письма к сыну опять шли три месяца (как в Вавилон). И желательно, чтобы поблизости от нее не было крупных гарнизонов, а то она ведь способна и мятеж поднять! Тут Александра осеняет: есть в Индийском океане остров Сокотра, подобный земному раю и вдали от морских дорог, поэтому царь не подарил Сокотру финикийцам. Верные врачи предписывают Олимпиаде для поддержания ее здоровья теплый морской климат, и вскоре царица отплывает на юг в сопровождении нескольких сот престарелых македонских ветеранов, которым не по вкусу пришлись зимние вьюги их горной родины после многих лет, проведенных в теплых краях.

Пока царь улаживал семейные дела, хитроумный Птолемей готовил в Сицилии плацдарм для нападения на Карфаген. Пто-

лемей от имени Александра предложил сицилийским грекам две простые вещи: объединиться под гегемонией македонского царя в конфедерацию типа Коринфской или Финикийской — и совместно с македонцами выбить из Сицилии карфагенян, которые издавна владеют одной третью острова. Греки охотно приняли второе предложение и ничего не смогли возразить против первого — лучше жить без владыки, но как откажешь властелину мира! Попутно Птолемей сделал и другое ценное приобретение: он приметил в Сицилии исключительно талантливого и честолюбивого молодого военачальника — Агафокла, явно метящего в диктаторы. Лучше не оставлять такого человека без присмотра, и Птолемей пригласил его в «питомник гениев» — генеральный штаб Александра.

Сицилийская и африканская кампании Александра прошли в 319 году быстро и успешно. Армия, составленная в основном из греков Сицилии и Эллады, быстро сокрушила карфагенские крепости в Сицилии, высадилась в Африке и после недолгого отчаянного сопротивления Карфаген пал, как некогда Тир. Карфаген был разрушен, но царь организовал города бывшей Карфагенской державы в Утический союз и поручил им торговую и колонизаторскую деятельность к западу от Геркулесовых столпов. Вскоре западные финикийцы сумели повторить подвиг своих предков, обогнувших Африку с востока на запад во времена фараона Нехо II; теперь они обогнули материк в обратном направлении и установили прочную морскую связь со своими соплеменниками, плавающими в Индийском океане.

Завершая в Иберии (Испания) освоение карфагенского наследства, царь собирался прямо отсюда сухим путем идти завоевывать Италию. И опять министры и инженеры были вынуждены разъяснить ему простую истину: такой поход невозможен, ибо на западе Европы нет дорог, по которым может пройти армия. Именно дорожная сеть, созданная персами в их империи, позволила македонцам так быстро завоевать Персию. В Италию же надо вторгаться с востока — из Эпира, десантом через Отрантский пролив; и, конечно, такая кампания потребует серьезной дипломатической подготовки.

В Италии давно идет война всех против всех. В этой обстановке большинство воюющих мечтает уже не о победе, а лишь о том, как бы уцелеть, не попасть в рабство. Так рассуждают и греки-колонисты на юге полуострова и коренные италийцы — латины, умбры, вольски; даже грозные прежде этруски присмирели и перешли к обороне. Только Самний и Рим ведут еще спор за победу — с переменным успехом, ибо стоит одному сопернику одолеть другого, как бывшие союзники победителя изменяют ему, страшась потенциального гегемона, и помогают побежденному оправиться. Сейчас победитель — Самний; поэтому почти вся Италия настроена против него, но разъедаема страхом и взаимным недоверием. Вот сейчас Александру и надо вмешаться в италийские дела в качестве миротворца! Птолемей отправляется в очередной вояж.

Начинает он с греческих полисов, и без особого труда переманивает их на сторону великого царя македонцев и эллинов. Следующий этап — Рим. Правители Рима — отличные политики: неукротимые, хладнокровные и изобретательные. Они уже поняли свои прежние ошибки и составили новый план: вместо военной кампании надо окружить Самний кольцом своих союзников, которым будут даны широкие права автономии, что обеспечит их верность Риму. После этого изолированный земледельческий Самний, не имеющий ни крупных городов, ни выхода к морю, будет задушен кольцом союзных полисов Италии. Разумный план, но он не совпадает с намерениями Александра. Однако надо учесть и использовать римскую инициативу; лучше всего привлечь этих способных людей на свою сторону. И вот Птолемей сообщает римскому сенату предложения Александра. За Римом будут признаны все его владения и все его союзники (сиречь, вассалы). После победы над Самнием Рим получит под свое управление определенную (немалую) часть земель и союзников побежденного. Этрускам Рим уже сам предложил свою дружбу и равноправный союз против Самния — быть по сему, царь гарантирует нерушимость этого союза. А всем прочим городам Северной Италии, как и греческим полисам на юге, Александр и римляне совместно гарантируют их независимость и свободу объединения в конфедерации (разумеется, под гегемонией Александра!).

Итак, Александр устами Птолемея предлагает римлянам стать его наместниками в Италии. Предложение окончательное, его условия обсуждению не подлежат. Да или нет? Сенаторы говорят: «Да!». Раз уж великий царь решил овладеть Италией, то ничего лучшего Рим не добьется.

Перенаселенные полисы Эллады охотно предоставляют в помощь Александру крупные отряды воинов-добровольцев, прельщенных отличной землей Самния. Кампания 317 года протекает молниеносно — Самний взят в македонско-римские клещи и разгромлен. Отныне Александр безраздельно господствует на Западе. Массовый захват земель у побежденных вполне удовлетворяет победителей; но куда девать обездоленных самнитов, луканов, бруттиев и диких храбрецов-осков — крепкие руки, хорошо владеющие плугом, а еще лучше — мечом? Этот взрывчатый материал надо вывезти из Италии, но куда?

Лучший способ примирить с собой побежденного противника — взять его в союзники против нового врага, а такого не нужно долго искать. Ведь еще не покорена большая часть Индии! Теперь у Александра есть множество безработных и нищих солдат, закаленных в ходе италийских распрей и готовых идти за непобедимым царем хоть на край света (именно туда он их и поведет!). Денег в царской казне хватает, ибо Эвмен уже наладил работу налогового механизма в огромной империи. Наконец, проведена большая подготовительная работа по созданию в Индии «пятой колонны» из сторонников македонского властелина.

Любопытна биография Чандрагупты — создателя этой тайной армии. Когда македонцы отступали из Индии, он вел против них партизанскую войну, стремясь в общем хаосе выкроить для себя независимое царство, а затем предложил свой меч македонцам — они ведь уже видели этот меч в работе! Александр предложил Чандрагупте развалить изнутри Магадху — крупнейшее индийское царство. В 315 году Чандрагупта доложил Александру, что плод созрел.

Суэцкий канал уже действует, и теперь незачем вести войска сквозь пустыню; за один год финикийский флот перевозит всю армию Александра к западной границе Магадхи. Тайная армия Чандрагупты не подвела, и кампания, которую возглавил сам царь со своим лучшим полководцем Селевком, оказалась сравнительно недолгой. Правда, Магадха — это еще не вся Индия; но дорог почин. После того, как Селевк разгромил отчаянно сопротивлявшееся царство Калинга, все прочие индийские государства оробели и подчинились власти Александра.

Чандрагупта хочет получить наместничество в одном из индийских царств, и, конечно, он заслужил такую награду. Но делать столь способного и инициативного человека царем у него на родине было бы неосторожно. Нет, править Индией будет чужеземец Селевк, а Чандрагупту ждет новое рискованное поручение. Александр назначает его наместником в еще не завоеванных царствах Напата и Мероэ — в верховьях Нила, похожих на его родину Индию. И вот Чандрагупта плывет вверх по Нилу навстречу своей новой судьбе. Александр же, вернувшись в основанную им столицу, начинает тосковать — впервые в жизни. Ведь он завоевал весь цивилизованный мир — что же ему дальше делать? Можно завоевывать очередных варваров и приобщать их к культуре, но это заурядное дело не для его божественной личности, а для простых смертных, вроде Чандрагупты. Можно совершенствовать управление империей, но это дело чиновничье. Эвмен с ним успешно справляется. А что ему, Александру, делать?

Пока царь предается этим меланхолическим размышлениям, в Индии начинается процесс, который так же сильно изменит лицо Ойкумены в культурном плане, как войны Александра — в плане политическом. Ибо впервые эллины встретились с буддистами; обе стороны очень заинтересовали друг друга, хотя никто из них еще не понял, что здесь мировая держава встретилась со своей мировой религией. Действительно, буддизм — единственная религия, не стесненная национальными рамками; она не требует от своих почитателей ничего невозможного, кроме естественного стремления человека стать лучше; при этом она не посягает на прерогативы светской власти и очень терпима к местным верованиям — не объявляет их заблуждениями, но лишь разными путями к общему идеалу — нирване. Лучшие умы Эллады способны не только освоить буддизм во всей его глубине, но и модифицировать его, сделав его учение более понятным для среднеобразованного эллина. Около 300 года Эпикур и Зенон — достойные наследники Сократа — создают в своих родных Афинах две школы, где преподают разные варианты «западного буддизма». Так начинается культурное объединение Ойкумены, Афины же вновь становятся духовным центром Средиземноморья.

Александр не замечает этого, ибо он получил весть, куда более важную для него. Греки-колонисты из Северного Причерноморья утверждают, что далеко на востоке, в другом конце Великой Степи, есть большая страна со своей особой цивилизацией, не похожей на эллинскую, персидскую или индийскую. Царь воспрянул духом: это знамение Зевса — отец указывает сыну, что тот еще не выполнил свою задачу, не объединил весь культурный мир. Есть еще работа для покорителя мира и его соратников! Но как добраться в эту страну со странным именем Чжунго? Неизвестно, можно ли доплыть туда морем (и тем более — перевезти туда армию). Караваны идут туда через степь два года или больше; но никакая армия не проживет в степи, среди враждебных кочевников даже год. (Вспомним, что воины Александра — в основном пехотинцы, а его конники еще не знают стремян; эпоха конных армий далеко впереди.) А если отправляться не из Крыма, а от Яксарта (Сырдарья) — из северо-восточного угла державы Александра? Этот путь наверняка короче, хотя он ведет через незнакомые горы, населенные неизвестными народами. Да, новый поход будет еще опаснее, чем был персидский! Но божественный долг зовет Александра, и царь вновь собирает войско.

Кто пойдет в поход? Только персы и греки-колонисты Востока, привычные к горам и пустыням. А кто из полководцев разделит со своим владыкой честь дойти до предела мира? Тут нужны люди, которые не только умеют, но и любят сжигать за собой корабли! Такие люди есть — это Антигон, блестяще проявивший себя в горах Кавказа, и его достойный соперник, молодой сицилиец Агафокл. Они и пойдут с царем в неведомую Чжунго.

И вот весной 311 года отборная армия Александра, преодолев Тянь-Шань и узкую часть Гоби, внезапно встречает на своем пути посольство из Чжунго. Выясняется, что население Чжунго невероятно многочисленно: людей там больше, чем во всей Ойкумене, объединенной Александром. Далее, страна Чжунго сейчас расколота на семь царств, ведущих между собой жестокие войны. Посольство, встреченное македонской армией, направлено шестью восточными царствами к племени исседонов с предложением военного союза против седьмого, западного царства Цинь, которое грозит сейчас пожрать всех своих соперников, как Македония при Филиппе пожрала всю Элладу. Вообще Цинь выглядит как двойник Македонии: крепкая варварская держава на горной окраине цивилизованного мира, культурно отсталая, но передовая в военном отношении и рвущаяся к господству над своей Ойкуменой. Какое счастье, что Александр пришел в Чжунго именно сейчас, а не десятью годами позже! Ведь тогда держава Цинь успела бы сломить восточные царства и объединить всю Чжунго, как Филипп — Элладу. После этого храбрые воины Цинь одним числом задавили бы небольшую (по меркам Чжунго) македонскую армию, хотя вооружение и выучка у македонцев получше, чем у местных воинов.

Александр немедленно заключил союз против Цинь с шестью восточными царствами. И когда летом 311 года вся армия Цинь спустилась на Китайскую равнину, чтобы сокрушить войска своих соперников, то накануне решающей битвы воины Цинь узнали, что неведомый враг внезапно обрушился на их родину с запада и сжег их столицу. Эта весть парализовала боевой дух войск Цинь, и они были наголову разбиты.

Победители решили: державе Цинь — не быть! И чтобы она не воскресла, ее терри-

тория была отдана Александру на предмет колонизации переселенцами с запада — иранцами и греками. Царь-избавитель был также единодушно признан гегемоном конфедерации восточных царств Чжунго, которая заключила вечный союз с западной державой Александра.

Так было организовано дальнейшее сосуществование Запада и Востока: Александр мог считать себя властелином мира, а жители Чжунго при своей многочисленности и культурном единстве не боялись подпасть под реальное владычество западных пришельцев; при этом связи между Чжунго и Ойкуменой через бывшую Цинь крепли год от года. Вернувшись в свое царство, Александр тут же поручил финикийцам отыскать морской путь из Индии в Чжунго; еще в Цинь он узнал, что океан омывает восточный край его нынешних владений.

И это был конец карьеры великого сына Зевса. Ибо героическая эпоха завоеваний кончилась, божественная задача Александра была выполнена, царь перестал играть активную роль в своей державе. Он стал быстро стареть, и когда в 287 году, 69 лет от роду, он умер в состоянии полного маразма, многие говорили, что для славы Александра полезнее было бы ему умереть в расцвете сил — тогда, в Вавилоне.

Нам — гражданам державы, основанной Александром Великим,— это мнение представляется нелепым. Ведь в таком случае не было бы нашего нынешнего прекрасного мира, которым правит сейчас Александр XXXVI! Нет, нам очень повезло — и тогда, в Вавилоне в 323 году, и после, когда триумвират министров Александра взял в свои руки всю фактическую работу по управлению империей.

Беспорядки, вспыхнувшие в империи после смерти Александра Великого, оказались невелики: только дикари-фракийцы разграбили столицу Македонии Пеллу, оставленную великим царем без гарнизона, и еще Деметрий — сын и преемник Антигона — взбунтовался в бывшей Цинь. Он убил Агафокла (который сам хотел убить Деметрия, да не успел) и объявил себя царем Востока. К счастью, все сподвижники Деметрия — эллины, персы и жители Чжунго — поняли, что мятеж их вождя выльется в новую истребительную войну между всеми народами Востока и Запада, и быстро прикончили самозваного царя, провозгласив свою лояльность сыну Александра Великого.

Александр IV сделал из этих усобиц правильный вывод: самые устойчивые части державы — это конфедерации городов; следовательно, надо преобразовать все другие ее части в такие же конфедерации, всемерно поощряя для этого местную инициативу горожан. Этой великой задаче были отданы все труды долгой жизни Александра IV, заявившего: «Монархия есть почетное рабство». Какое счастье, что труд этого замечательного царя был так же успешен, как и труд его отца!

Александр IV был удачлив в своих сотрудниках, ибо триумвиры воспитали себе хорошую смену. Младший сын Птолемея, слишком слабый для дел правления, стал основателем и ректором университета в Александрии. Ему мы обязаны тем блестящим прогрессом науки, который привел через три века к изобретению александрийским профессором Героном паровой машины, преобразившей все наше общество. (Огромную роль в этом деле сыграл и царь Александр XIII, внедривший изобретение теоретика Герона в промышленность.) Проявились при Александре IV и другие блестящие таланты. Ашока — внук Чандрагупты — был полной противоположностью своего деда, ибо ненавидел войну; его глубокий ум и гуманность сделали его первым и непревзойденным министром здравоохранения нашей державы.

Что касается людей, характером и способностями подобных Александру Великому, то такие люди продолжали рождаться и в позднейшие времена,— к счастью, не среди его потомков. Наше мудрое государственное устройство всегда позволяло найти для этих людей дело, достойное их сил. Например, Гамилькар из бывшего Карфагена возглавил работу по освоению Тропической Африки и вовлек весь этот континент в лоно цивилизации; уроженец бывшей Цинь — Мэн Тянь — совершил подобный труд в джунглях Южной Азии. Наконец, сын Гамилькара, Ганнибал, более похожий на Александра Великого, чем любой другой смертный за истекшие 2300 лет, повторил подвиг Александра на море. Он построил корабль нового типа и отплыл на нем из Африки на запад, заявив, что если Земля — шар, то он доберется до Шанхая. Это ему не удалось, зато он открыл Атлантиду, о которой писал еще Платон. Освоение этой удивительной страны сделало нашу цивилизацию истинно всемирной. Будущим наследникам духа Александра Великого придется искать приложение своим силам уже где-нибудь вне Земли.

*Сокращенный перевод с английского С. СМИРНОВА.*

# «На самом деле вышло так...»

**Послесловие переводчика**

Смерть Александра вызвала быстрый распад его державы. Это было неизбежно: огромный и пестрый комплекс завоеванных македонцами стран и народов представлял собой не государство, обладающее армией, а, наоборот, армию, овладевшую сразу многими различными государствами. Единство же самой армии существовало лишь пока и поскольку выдающийся вождь вел своих героев от победы к победе, причем победы эти давались не слишком большой кровью (за весь десятилетний поход Александр потерял не более трети своей исходной армии), а победителям доставались такие богатства, о которых они прежде и помыслить не могли.

Когда царь умер, его соратникам сразу стало ясно: не будет у них больше коллективных военных подвигов, могущих удовлетворить их колоссально возросшие аппетиты. А раз так, их единство теряет смысл, и лучше всего, поделив между собой огромное наследство Александра, разойтись подобру-поздорову, пока бывшие товарищи по оружию еще не способны поднять меч друг на друга. Так и было сделано: соратники Александра выкроили себе из завоеванных земель уделы, соответствующие влиянию и способностям каждого из них. Затем они разошлись, и уже через год между диадохами (то есть «поделившими» наследство Александра) вспыхнули распри, которые становились все более кровавыми и затянулись на многие десятилетия — до тех пор, пока не вымерли основные деятели героической эпохи завоеваний.

Счастливее других полководцев оказались Антипатр, Леоннат и Неарх — они не дожили до главных распрей. Неарх, получивший при дележе весь флот, отплыл из устья Евфрата открывать и завоевывать новые земли в Африке и пропал без вести. Затем погиб Леоннат — он пришел на помощь Антипатру против эллинов, восставших после смерти Александра, и пал в бою. Восстание было подавлено, его вдохновитель — Демосфен — отравился. Старик Антипатр вскоре умер естественной смертью. После этого началось взаимное истребление диадохов.

Первым погиб Пердикка, ставший было после смерти царя наместником в Вавилоне — официальным хранителем единства империи. Первый же карательный поход наместника против Птолемея, укрепившегося в Египте и объявившего себя независимым правителем, стоил Пердикке жизни — его убили его собственные солдаты.

Кассандр, которого Пердикка сделал начальником царской гвардии, вынужден был покинуть Персию и решил укрепиться в Македонии. Но там правила мать царя Олимпиада, способная отдать власть только вместе с жизнью. Кассандр сумел ее победить; в этой борьбе слетело немало голов македонской знати. Олимпиаду побили камнями македонцы — родственники казненных ею. Вдова Александра — Роксана — вместе с его маленьким сыном оказалась во власти Кассандра, который вскоре тайно уничтожил их обоих как законных наследников престола.

Теперь наследие Александра оказалось разделено между Кассандром (Македония и Эллада), Птолемеем (Египет), Антигоном и Эвменом (эти двое поделили Малую Азию), Лизимахом, владетелем Фракии, и Селевком, удержавшим всю восточную часть империи — до Индии, где вождь наемных солдат Чандрагупта основал державу Маурья, которую его внук Ашока превратил потом в первую общеиндийскую империю. А естественный отбор среди диадохов продолжался: следующим погиб эллин Эвмен. Этот, последний защитник имперской идеи был как умный чужак подозрителен всем македонским вождям, хотя солдаты его любили.

В 306 году до новой эры произошло то, что давно назревало,— все пять уцелевших диадохов по очереди (начиная с Антигона) провозгласили себя царями, то есть официально заявили, что империи Александра больше нет и не будет. Однако каждый из них считал, что пять царств — это слишком много, и войны продолжались. Старик Антигон как самый сильный и самонадеянный из соперников сплотил против себя всех остальных. Армия коалиции разбила войско Антигона, и сам он пал в бою. Его сын Деметрий долго воевал с эллинами и македонцами и после смерти Кассандра сумел стать царем Македонии и Эллады. Дальнейшая эпоха заполнена новыми сложными войнами, в которые вмешивались и сицилийский царь Агафокл, и новые варвары — геты и кельты, вторгавшиеся с севера во Фракию и Македонию. Под конец талантливый, но безудержный любитель войны Деметрий так утомил своих бойцов, что они покинули его, и он попал в плен к Селевку. Три последних диадоха — Птолемей, Лизимах и Селевк — не унимались до конца. Лизимах погиб в бою с Селевком. Тот пал от кинжала убийцы у алтаря, перешагнув к этому времени (как и Антигон, и Лизимах) семидесятипятилетний рубеж. Птолемей же в своем Египте спокойно умер на девятом десятке, повторив этим достижение Антипатра. Так сошли в могилу последние соратники Александра Великого.

Что же они оставили в наследие человечеству, кроме памяти о своих побоищах, достойных стиля Гомера? Македония почти обезлюдела в ходе войн, ибо все диадохи старались вербовать в свои армии именно македонцев — лучших бойцов той эпохи. Египет под властью Птолемеев изменился мало, ибо культурный расцвет эллинизма охватил только столицу — Александрию, не затронув сельскую часть страны. Однако стоит отметить, что младший сын первого Птолемея, став царем, основал знаменитый Александрийский музей — крупный научный центр и «университет» древности. Еще более интересные изменения произошли на востоке — в глубине Малой Азии, в Сирии, Палестине и Месопотамии. Эти земли попали в державу Селевкидов, которые, чувствуя себя пограничниками эллинской цивилизации на стыке ее с древними землями Ближнего Востока, старались наладить сосуществование колонистов-греков с местным населением. Продолжая политику Александра, Селевк, его сын Антиох и их потомки для укрепления своего царства основали (и назвали в честь себя) много новых городов со смешанным населением, имевших статус эллинского полиса. Эти полисы явились очагами новой многонациональной культуры, которую мы теперь называем эллинистической, область влияния которой в эпоху Римской империи и Парфянского царства охватила все Средиземноморье, Кавказ, Иран, Среднюю Азию, Северную Индию. Впоследствии культурное и политическое наследие эллинизма (система вольных городов и преимущественно свободного крестьянства) явилось основой Византийской империи и дало ей возможность пережить Западную Римскую империю на тысячу лет.

* * *

**В следующем номере нашего журнала мы публикуем рассказ о «круглом столе» советских историков, за которым обсуждались идеи, изложенные Тойнби в этом эссе.**

*Аркадий Стругацкий,*
*Борис Стругацкий*

# Жук в муравейнике[1]



Рисунок Е. Шеффера

**2 июня 78 года.**
**МАЙЯ ГЛУМОВА И ЖУРНАЛИСТ КАММЕРЕР.**

Она замолчала, словно опомнившись, и я тоже опомнился только на несколько секунд раньше. Ведь я был на работе. Надо было работать. Долг. Чувство долга. Каждый обязан исполнять свой долг. Эти затхлые, шершавые слова. После того, что мне довелось услышать. Плюнуть на долг и сделать все возможное, чтобы вытащить эту несчастную женщину из трясины ее непонятного отчаяния. Может быть, это и есть мой настоящий долг?

Но я знал, что это не так. Это не так по многим причинам. Например, потому, что я не умею вытаскивать людей из трясины отчаяния. Просто не знаю, как это делается. Не знаю даже, с чего здесь начинать. И поэтому мне больше всего хотелось сейчас встать, извиниться и уйти. Но и этого я, конечно, не сделаю, потому что мне надо непременно узнать, где они встречались и где он сейчас...

Она вдруг снова спросила:

— Кто вы такой?

Она задала этот вопрос голосом надтреснутым и сухим, и глаза у нее уже были сухие и блестящие, совсем больные глаза.

Пока я не пришел, она сидела здесь одна, хотя вокруг было полным-полно ее коллег и даже, наверное, друзей, все равно она была одна, может быть, даже кто-то и подходил к ней и пытался заговорить с нею, но она все равно оставалась одна, потому что никто здесь не знал и не мог ничего знать о человеке, переполнившем ее душу этим страшным отчаянием, этим жгучим, обессиливающим разочарованием и всем прочим, что скопилось в ней за эту ночь, рвалось наружу и не находило выхода, и вот появился я и назвал имя Льва Абалкина — словно полоснул скальпелем по невыносимому нарыву. И тогда ее прорвало, и на какое-то время она ощутила огромное облегчение, сумела наконец выкричаться, выплакаться, освободиться от боли, разум ее освободился, и тогда я перестал быть целителем, я стал тем, кем и был на самом деле,— совершенно чужим, посторонним и случайным человеком. И сейчас ей становилось ясно, что на самом деле я не могу быть совсем уж случайным человеком, потому что таких случайностей не бывает. Не бывает так, чтобы расстаться с возлюбленным двадцать лет назад, двадцать лет ничего не знать о нем, двадцать лет не слышать его имени, а потом, двадцать лет спустя, снова встретиться с ним и провести с ним ночь, страшную и горькую, страшнее и горше любой разлуки, и чтобы наутро, впервые за двадцать лет, услыхать его имя от совершенно случайного, чужого, постороннего человека..

— Кто вы такой? — спросила она надтреснутым и сухим голосом.

— Меня зовут Максим Каммерер,— ответил я в третий раз, всем видом своим изображая крайнюю растерянность.— Я в некотором роде журналист... Но ради бога... Я, видимо, попал не вовремя... Понимаете, я собираю материал для книги о Льве Абалкине...

— Что он здесь делает?

Она мне не верила. Может быть, она чувствовала, что я ищу не материал о Льве Абалкине, а самого Льва Абалкина. Мне надо было приспосабливаться. И побыстрее. И я, разумеется, приспособился.

— В каком смысле? — спросил журналист Каммерер озадаченно и с некоторой даже тревогой.

— У него здесь задание?

Журналист Каммерер обалдел.

— З-задание? Н-не совсем понимаю... — Журналист Каммерер был жалок. Без всякого сомнения, он был не готов к такой встрече. Он попал в дурацкое положение помимо своей воли и совершенно не представлял себе, как из этого положения выпутаться. Больше всего на свете журналисту Каммереру хотелось убежать.— Майя Тойвовна, ведь я... Ради бога, вы не подумайте только... Считайте, что я ничего здесь не слышал... Я уже все забыл!.. Меня здесь вообще не было!.. Но если я могу чем-то помочь вам...

Журналист Каммерер лепетал бессвязицу и был багров от смущения. Он уже не сидел. Он в предупредительной и крайне неудобной позе как бы нависал над столом и все пытался ободряюще взять Майю Тойвовну за локоть. Он был, вероятно, довольно противен на вид, но уж наверняка совершенно безвреден и глуповат.

— ...У меня, видите ли, такая манера работы...— бормотал он в жалкой попытке как-то оправдаться.— Вероятно, спорная, не знаю, но раньше мне всегда это удавалось... Я начинаю с периферии: сотрудники, друзья... учителя, разумеется... наставники... А потом уже — так сказать, во всеоружии — приступаю к главному объекту исследования... Я справлялся в КОМКОНе, мне сказали, что Абалкин должен вот-вот вернуться на Землю... С Учителем я уже говорил... С врачом... Потом решил — с вами... но не вовремя... Простите и еще раз простите. Я же не слепой, я вижу, что получилось какое-то крайне неприятное совпадение...

И он-таки успокоил ее, этот неуклюжий и глуповатый журналист Каммерер. Она откинулась в кресле и прикрыла лицо ладонью. Подозрения исчезли, проснулся стыд, и навалилась усталость.

— Да,— сказала она.— Это совпадение.

Теперь журналисту Каммереру следовало повернуться и удалиться на цыпочках. Но не такой он был человек, этот журналист. Не мог он вот так, попросту, оставить в одиночестве измученную, расстроенную женщину, без всякого сомнения, нуждающуюся в помощи и поддержке.

— Разумеется, совпадение и не более того...— бормотал он.— И забудем, и ничего не было... Потом, когда-нибудь, когда вам будет удобно... угодно... я бы с величайшей благодарностью, разумеется... Конечно, это не в первый раз случается в моей работе, что я сначала беседую с главным объектом, а потом уже... Майя Тойвовна, может быть, позвать кого-нибудь? Я мигом...

Она молчала.

— Ну и не надо, ну и правильно... Зачем? Я посижу здесь с вами... на всякий случай...

Она наконец отняла руку от глаз.

— Не надо вам со мной сидеть,— устало сказала она.— Ступайте лучше к своему главному объекту...

— Нет-нет-нет! — запротестовал журналист Каммерер.— Успею. Объект, знаете ли, объектом, а я бы не хотел оставлять вас одну... Времени у меня сколько угодно...— Он посмотрел на часы с некоторой тревогой.— А объект теперь никуда не денется! Теперь я его поймаю... Да его и дома-то сейчас, скорее всего, нет. Знаю я этих Прогрессоров в отпуске... Бродит, наверное, по городу и предается сентиментальным воспоминаниям...

— Его нет в городе,— сказала Майя Тойвовна, пока еще сдерживаясь.— Вам до него два часа лету...

— Два часа лету? — Журналист Каммерер был неприятно поражен.— Позвольте, но у меня определенно сложилось впечатление...

— Он на Валдае! Курорт «Осинушка»! На озере Велье! И имейте в виду, что нуль-Т не работает!

— М-м-м! — очень громко произнес журналист Каммерер.

Двухчасовое воздушное путешествие, безусловно, не входило в его план на сегодняшний день. Можно было даже заподозрить, что он вообще противник воздушных путешествий.

— Два часа...— забормотал он.— Так-так-так... Я как-то совсем по-другому это себе представил... Прошу извинить меня, Майя Тойвовна, но, может быть, с ним можно как-то связаться отсюда?

— Наверное, можно,— сказала Майя Тойвовна совсем уже угасшим голосом.— Я не знаю его номера... Послушайте, Каммерер, дайте мне остаться одной. Все равно вам сейчас от меня никакого толку.

И вот только теперь журналист Каммерер осознал всю неловкость своего положения до конца. Он вскочил и бросился к двери. Спохватился, вернулся к столу. Пробормотал нечленораздельные извинения. Снова бросился к двери, опрокинув по дороге кресло. Продолжая бормотать извинения, поднял кресло и поставил его на место с величайшей осторожностью, словно оно было из хрусталя и фарфора. Попятился, кланяясь, выдавил задом дверь и вывалился в коридор.

Я осторожно прикрыл дверь и некоторое время постоял, растирая тыльной стороной ладони затекшие мускулы лица. От стыда и отвращения к самому себе меня мутило.

**2 июня 78 года.**
**«ОСИНУШКА».**
**ДОКТОР ГОАННЕК.**

С восточного берега «Осинушка» выглядела как россыпь белых и красных крыш, утопающих в красно-зеленых зарослях рябины. Была там еще узкая полоска пляжа и деревянный на вид причал, к которому приткнулось стадо разноцветных лодок. На всем озаренном солнцем косогоре не видно было ни души, и только на причале восседал, свесив босые ноги, некто в белом — надо полагать, удил рыбу, очень уж был неподвижен.

Я бросил одежду на сиденье и без лишнего шума вошел в воду. Хороша была вода в озере Велье, чистая и сладкая, плыть было одно удовольствие.

[1] Продолжение. Начало см. в №№ 9, 10, 11 за 1979 год.

Когда я вскарабкался на причал и, вытряхивая воду из уха, запрыгал на одной ноге по горячим от солнца доскам, некто в белом отвлекся наконец от поплавка и, оглядев меня через плечо, осведомился с интересом:

— Так и бредете из Москвы в одних трусах?

Опять это был старикан лет под сто, сухой и тощий, как его бамбуковая удочка, только не желтый с лица, а скорее коричневый или даже, я бы сказал, почти черный. Возможно, по контрасту со своими незапятнанно-белыми одеждами. Впрочем, глаза у него были молодые — маленькие, синенькие и веселенькие. Ослепительно-белая каскетка с исполинским противосолнечным козырьком прикрывала его, несомненно, лысую голову и делала его похожим не то на отставного жокея, не то на марк-твеновского школьника, удравшего из воскресной школы.

— Говорят, здесь рыбы необыкновенное количество,— сказал я, опускаясь рядом с ним на корточки.

— Вранье,— сказал он. Кратко сказал. Увесисто.

— Говорят, здесь можно время неплохо провести,— сказал я.

— Смотря кому,— сказал он.

— Модный курорт, говорят, здесь,— сказал я.

— Был,— сказал он.

Я иссяк. Мы помолчали.

— Модный курорт, юноша,— наставительно произнес он,— был здесь три сезона тому назад. Или, как выражается мой правнук Брячеслав, «тому обратно». Теперь, видите ли, юноша, мы не мыслим себе отдыха без ледяной воды, без гнуса, без сыроедения и диких дебрей... «Дикие скалы — вот мой приют», видите ли... Таймыр и Баффинова Земля, знаете ли... Космонавт? — спросил он вдруг.— Прогрессор? Этнолог?

— Был,— сказал я не без злорадства.

— А я врач,— сказал он, не моргнув глазом.— Полагаю, вам я не нужен? Последние три сезона я редко кому здесь был нужен. Впрочем, опыт показывает, что пациент склонен идти косяком. Например, вчера я понадобился. Спрашивается: почему бы и не сегодня? Вы уверены, что я вам не нужен?

— Только как приятный собеседник,— сказал я искренне.

— Ну что ж, и на том спасибо,— отозвался он с готовностью.— Тогда пойдемте пить чай.

И мы пошли пить чай.

Доктор Гоаннек обитал в обширной бревенчатой избе при медицинском павильоне. Изба была оборудована всем необходимым, как-то: крыльцом с балясинами, резными наличниками, коньковым петухом, русской ультразвуковой печью с автоматической настройкой, подовой ванной и двуспальной лежанкой, а также двухэтажным погребом, подключенным, впрочем, к Линии Доставки. На задах, в зарослях могучей крапивы, имела место кабина нуль-Т, искусно выполненная в виде деревянного нужника.

Чай у доктора состоял из ледяного свекольника, пшенной каши с тыквой и шипучего, с изюмом кваса. Собственно чая, чая как такового, не было: по глубокому убеждению доктора Гоаннека потребление крепкого чая способствовало камнеобразованию, а жидкий чай представлял собою кулинарный нонсенс.

Доктор Гоаннек был старожилом «Осинушки» — он принял здешнюю практику двенадцать сезонов назад. Он видывал «Осинушку» и заурядным курортом, каких тысячи, и в пору совершенно фантастического взлета, когда в курортологии на время возобладала идея, будто только средняя полоса способна сделать отдыхающего счастливым. Не покинул он ее и теперь, в период ее, казалось бы, безнадежного упадка.

Нынешний сезон, начавшийся, как всегда, в апреле, привел в «Осинушку» всего лишь троих.

В середине мая здесь побывала супружеская чета абсолютно здоровых ассенизаторов, только что прибывших из Северной Атлантики, где они разгребали огромную кучу радиоактивной дряни. Эта пара — негр банту и малайка — перепутала полушария и явилась сюда покататься, видите ли, на лыжах. Побродив несколько дней по окрестным лесам, они в одну прекрасную ночь скрылись в неизвестном направлении, и только через неделю от них пришла с Фолклендских островов телеграмма с подобающими извинениями.

Да вот еще вчера рано утром объявился нежданно-негаданно в «Осинушке» некий странный юноша. Почему странный? Во-первых, непонятно, как он сюда попал. Не было при нем ни наземного, ни воздушного транспорта — за это доктор Гоаннек мог поручиться своей бессонницей и чутким слухом. Не явился он сюда и пешком — не был он похож на человека, путешествующего пешком: пеших туристов доктор Гоаннек безошибочно определял по запаху. Оставалась нуль-транспортировка. Но, как известно, последние несколько дней нуль-связь барахлит из-за флуктуаций нейтринного поля, а значит, в «Осинушку» нуль-транспортировкой можно было попасть только по чистой случайности. Однако спрашивается: если этот юноша попал сюда чисто случайно, почему он сразу же набросился на доктора Гоаннека, словно именно в докторе Гоаннеке он нуждался всю свою жизнь?

Этот последний пункт показался путешествующему в трусах туристу Каммереру несколько туманным, и доктор Гоаннек не замедлил дать соответствующие разъяснения. Странному юноше не нужен был именно доктор Гоаннек лично. Ему нужен был любой доктор, но зато чем скорее, тем лучше. Дело в том, что юноша жаловался на нервное истощение и таковое истощение у него действительно имело место, причем настолько сильное, что такому опытному врачу, как доктор Гоаннек, это было видно невооруженным глазом. Доктор Гоаннек счел необходимым тут же произвести всестороннее и тщательное обследование, которое, к счастью, не обнаружило никакой патологии. Замечательно, что этот благоприятный диагноз произвел на юношу прямо-таки целительное действие. Он буквально расцвел на глазах и уже через два-три часа как ни в чем не бывало принимал гостей.

Нет-нет, гости прибыли самым обыкновенным образом — на стандартном глайдере... собственно, не гости, а гостья. И очень правильно: для молодого человека нет и не может быть более целительной психотерапии, нежели очаровательная молодая женщина. В обширной практике доктора Гоаннека аналогичные случаи имели место достаточно часто. Вот, например... Доктор Гоаннек привел пример номер один. Или, скажем... Доктор Гоаннек привел пример номер два. Соответственно, и для молодых женщин лучшей психотерапией является... И доктор Гоаннек привел примеры за номерами три, четыре и пять.

Чтобы не ударить в грязь лицом, турист Каммерер поспешил ответить примером из своего личного опыта, когда он в бытность свою Прогрессором тоже однажды оказался на грани нервного истощения, однако этот жалкий и неудачный пример был отвергнут доктором Гоаннеком с негодованием. С Прогрессорами, оказывается, все обстоит совершенно иначе — гораздо сложнее, а в известном смысле, наоборот, гораздо проще. Во всяком случае, доктор Гоаннек никогда не позволил бы себе без консультации со специалистом применять какие бы то ни было психотерапевтические средства к странному юноше, если бы таковой был Прогрессором...

Но странный юноша, разумеется, не был Прогрессором. Говоря в скобках, он, пожалуй, никогда и не смог бы стать Прогрессором: у него для этого малопригодный тип нервной организации. Нет, не Прогрессором он был, а то ли артистом, то ли художником, которого постигла крупная творческая неудача. И это был далеко не первый и даже не десятый случай в богатой практике доктора Гоаннека. Помнится... И доктор Гоаннек принялся извергать случаи один другого краше, заменяя при этом, разумеется, подлинные имена всевозможными Иксами, Бетами и даже Альфами...

Турист Каммерер, бывший Прогрессор и человек вообще грубоватый по натуре, довольно невежливо прервал это поучительное повествование, заявив, что лично он нипочем не согласился бы жить на одном курорте с ополоумевшим артистом. Это было опрометчивое замечание, и туриста Каммерера незамедлительно поставили на место. Прежде всего, слово «ополоумевший» было проанализировано, вдребезги раскритиковано и отметено прочь как медицински безграмотное, а вдобавок еще и вульгарное. И только затем Гоаннек с необычайным ядом в голосе сообщил, что упомянутый ополоумевший артист, предчувствуя, видимо, нашествие бывшего Прогрессора Каммерера и все связанные с этим неудобства, сам отказался от мысли делить с ним один курорт и еще утром отбыл на первом попавшемся глайдере. При этом он так спешил избежать встречи с туристом Каммерером, что даже не успел попрощаться с доктором Гоаннеком.

Бывший Прогрессор Каммерер остался, впрочем, совершенно нечувствителен к яду. Он принял все за чистую монету и выразил полное удовлетворение тем обстоятельством, что курорт свободен от нервно-истощенных работников искусства и теперь можно без помех и со вкусом выбрать себе подходящее место для постоя.

— Где жил этот неврастеник? — прямо спросил он и тут же пояснил: — Это я — чтобы туда зря не ходить.

Разговор этот происходил уже на крыльце с балясинами. Несколько шокированный доктор молча указал на живописную избу с большим синим номером шесть, стоявшую несколько отдельно от прочих строений, на самом обрыве.

— Превосходно,— объявил турист Каммерер.— Значит, туда мы не пойдем. А пойдем мы с вами сначала вон туда... Мне нравится, что там как будто рябина погуще...

Было совершенно несомненно, что изначально общительный доктор Гоаннек намеревался предложить, а в случае сопротивления и навязать, свою особу в качестве проводника и рекомендателя «Осинушки». Однако турист и бывший Прогрессор Каммерер казался ему теперь излишне бесцеремонным и толстокожим.

— Разумеется,— сухо сказал он.— Я вам советую пройти по этой вот тропинке. Отыщите коттедж номер двенадцать...

— Как? А вы?

— Увольте. У меня, знаете ли, обыкновение после чая отдыхать в гамаке...

Несомненно, одного-единственного жалобного взгляда было бы достаточно, чтобы доктор Гоаннек немедленно смягчился и изменил бы своему обыкновению во имя законов гостеприимства. Поэтому толстокожий и вульгарный Каммерер поспешил наложить последний мазок.

— Пр-р-роклятые годы,— сочувственно произнес он, и дело было сделано.

Кипя безмолвным негодованием, доктор Гоаннек направился к своему гамаку, а я нырнул в заросли рябины, обогнул медицинский павильон и наискосок по косогору направился к избе неврастеника.

## 2 июня 78 года. В ИЗБЕ НОМЕР ШЕСТЬ

Мне было ясно, что скорее всего «Осинушка» больше никогда не увидит Льва Абалкина и что в его временном жилище я не найду ничего для себя полезного. Но две вещи были для меня совсем не ясны. Действительно, как Лев Абалкин попал в эту «Осинушку» и зачем? С его точки зрения, если он действительно скрывается, гораздо логичнее и безопаснее было бы обратиться к врачу в любом большом городе. Например, в Москве, до которой отсюда десять минут лету, или хотя бы в Валдае, до которого отсюда лету две минуты. Скорее всего, он попал сюда совершенно случайно: либо не обратил внимания на предупреждение о нейтринной буре, либо ему было все равно куда попадать. Ему нужен был врач, срочно, позарез. Зачем?

И еще одна странность. Неужели опытный столетний врач мог ошибиться настолько, чтобы признать матерого Прогрессора непригодным к этой профессии? Вряд ли. Тем более, что вопрос о профессиональной ориентации Абалкина встает передо мной не впервые... Выглядит это достаточно беспрецедентно. Одно дело — направить в Прогрессоры человека вопреки его профессиональным склонностям, и совсем другое дело — определить Прогрессором человека с противопоказанной нервной организацией. За такие штучки надо снимать с работы — и не временно, а навсегда, потому что пахнет это уже не напрасной растратой человеческой энергии, а человеческими смертями... Кстати, Тристан уже умер... И я подумал, что потом, когда я найду Льва Абалкина, мне непременно надо будет найти тех людей, по вине которых заварилась вся эта каша.

Как я и ожидал, дверь временного обиталища Льва Абалкина заперта не была. В маленьком холле было пусто, на низком круглом столике под газосветной

лампой восседал игрушечный медвежонок-панда и важно кивал головой, посвечивая рубиновыми глазками.

Я заглянул направо, в спальню. Видимо, сюда не заходили года два, а то и все три — даже световая автоматика не была там задействована, а над застеленной кроватью темнели в углу паутинные заросли с дохлыми пауками.

Обогнув столик, я прошел на кухню. Кухней пользовались. На откидном столе имели место грязные тарелки, окно Линии Доставки было открыто, и в приемной камере красовался невостребованный пакет с гроздью бананов. Видимо, там, у себя в штабе «Ц», Лев Абалкин привык пользоваться услугами денщика. Впрочем, вполне можно было предположить, что он не знал, как запустить киберуборщика...

Кухня в какой-то мере подготовила меня к тому, что я увидел в гостиной. Правда, в очень малой мере. Весь пол был усеян клочьями рваной бумаги. Широкая кушетка разорена — цветастые подушки валялись как попало, а одна оказалась на полу в дальнем углу комнаты. Кресло у стола было опрокинуто, на столе в беспорядке располагались блюда с подсохшей едой и опять-таки грязные тарелки, а среди всего этого торчала початая бутылка вина. Еще одна бутылка, оставив за собою липкую дорожку на ковре, откатилась к стене. Бокал с остатками вина был почему-то только один, но, поскольку оконная портьера была содрана и висела на последних нитках, я как-то сразу предположил, что второй бокал улетел в распахнутое настежь окно.

Мятая бумага валялась не только на полу, и не вся она была мятая. Несколько листков белели на кушетке, рваные клочки попали в блюда с едой, и вообще блюда и тарелки были несколько сдвинуты в сторону, а на освободившемся пространстве лежала целая пачка бумаги.

Я сделал несколько осторожных шагов, и сейчас же что-то твердое впилось мне в босую подошву. Это был кусочек янтаря, похожий на коренной зуб с двумя корнями. Он был просверлен насквозь. Я опустился на корточки, огляделся и обнаружил еще несколько таких же кусочков, а остатки янтарного ожерелья валялись под столом, у самой кушетки.

Все еще на корточках я подобрал ближайший клочок бумаги и расправил его на ковре. Это была половинка листа обычной писчей бумаги, на которой кто-то изобразил стилом человеческое лицо. Детское лицо. Некий пухлощекий мальчишка лет двенадцати. По-моему, ябеда. Рисунок был выполнен несколькими точными, уверенными штрихами. Очень и очень приличный рисунок. Мне вдруг пришло в голову, что я, может быть, ошибаюсь, что вовсе не Лев Абалкин, а и на самом деле какой-то профессиональный художник, претерпевший творческую неудачу, оставил здесь после себя весь этот хаос.

Я собрал всю разбросанную бумагу, поднял кресло и устроился в нем.

И опять все это выглядело довольно странно. Кто-то быстро и уверенно рисовал на листках какие-то лица — по преимуществу детские, каких-то зверушек — явно земных, какие-то строения, пейзажи, даже, по-моему, облака. Было там несколько схем и как бы кроков, набросанных рукой профессионального топографа,— рощицы, ручьи, болота, перекрестки дорог, и тут же, среди лаконичных топографических знаков,— почему-то крошечные человеческие фигурки, сидящие, лежащие, бегущие, и крошечные изображения животных — не то оленей, не то лосей, не то волков, не то собак, и почему-то некоторые из этих фигурок были перечеркнуты.

Все это было непонятно и уж, во всяком случае, никак не увязывалось с хаосом в комнате и с образом имперского штабного офицера, не прошедшего реконд иционирования. На одном из листочков я обнаружил превосходно выполненный портрет Майи Глумовой, и меня поразило выражение то ли растерянности, то ли недоумения, очень умело схваченное на этом улыбающемся и в общем-то веселом лице. Был там еще и шарж на Учителя, Сергея Павловича Федосеева, причем мастерский шарж: именно таким был, вероятно, Сергей Павлович четверть века назад. Увидев этот шарж, я сообразил, что это за строения изображены на рисунках — четверть века назад такова была типовая архитектура евразийских школ-интернатов... И все это рисовалось быстро, точно, уверенно и почти сейчас же рвалось, сминалось, отбрасывалось.

Я отложил бумаги и снова оглядел гостиную. Внимание мое привлекла голубая тряпочка, валявшаяся под столом. Я подобрал ее. Это был измятый и изодранный женский носовой платок. Я, конечно, сразу же вспомнил рассказ Акутагавы, и мне представилось, как Майя Тойвовна сидела вот в этом самом кресле перед Львом Абалкиным, смотрела на него, слушала его, и на лице ее блуждала улыбка, за которой лишь слабой тенью проступало выражение то ли растерянности, то ли недоумения, а руки ее под столом безжалостно терзали и рвали носовой платок...

Я отчетливо видел Майю Глумову, но я никак не мог представить себе, что же такое видела и слышала она. Все дело было в этих рисунках. Если бы не они, я бы легко увидел перед собой на этой развороченной кушетке обыкновенного имперского офицера, только что из казармы и вкушающего заслуженный отдых. Но рисунки были, и что-то очень важное, очень сложное и очень темное скрывалось за ними...

Делать здесь было больше нечего. Я потянулся к видеофону и набрал номер Экселенца.

## 2 июня 78 года. НЕОЖИДАННАЯ РЕАКЦИЯ ЭКСЕЛЕНЦА.

Он выслушал меня, ни разу не перебив, что само по себе было уже достаточно дурным признаком. Я попробовал утешить себя мыслью, что недовольство его связано не со мною, а с какими-то другими, далекими от меня обстоятельствами. Но, выслушав меня до конца, он сказал угрюмо:

— С Глумовой у тебя почти ничего не получилось.

— Меня связывала легенда,— сказал я сухо.

Он не спорил.

— Что думаешь делать дальше? — спросил он.

— По-моему, сюда он больше не вернется.

— По-моему, тоже. А к Глумовой?

— Трудно сказать. Вернее, совсем ничего не могу сказать. Не понимаю. Но шанс, конечно, остается

— Твое мнение: зачем он вообще с нею встречался?

— Вот этого я и не понимаю, Экселенц. Судя по всему, они здесь занимались любовью и воспоминаниями. Только любовь эта была не совсем любовь, а воспоминания — не просто воспоминания. Иначе Глумова не была бы в таком состоянии. Конечно, если он напился как свинья, он мог ее как-то оскорбить... Особенно, если вспомнить, какие у них были странные отношения в детстве...

— Не преувеличивай,— проворчал Экселенц.— Они уже давно не дети. Поставить вопрос так: если он теперь снова позовет ее или придет к ней сам, примет она его?

— Не знаю,— сказал я.— Скорее всего — да. Он все еще очень много значит для нее. Она не могла бы прийти в такое отчаяние из-за человека, к которому равнодушна.

— Литература,— проворчал Экселенц и вдруг гаркнул: — Ты должен был узнать, зачем он ее вызвал! О чем они говорили! Что он ей сказал!

Я разозлился.

— Ничего этого я узнать не мог,— сказал я.— Она была в истерике. А когда пришла в себя, перед ней сидел идиот-журналист со шкурой толщиной в дюйм...

Он прервал меня.

— Тебе придется встретиться с ней еще раз.

— Тогда разрешите мне изменить легенду!

— Что ты предлагаешь?

— Например, так. Я из КОМКОНа. На некоей планете произошло несчастье. Лев Абалкин — свидетель. Но несчастье это так его потрясло, что он бежал на Землю и теперь никого не хочет видеть... Психически надломлен, почти болен. Мы ищем его, чтобы узнать, что там произошло...

Экселенц молчал, предложение мое ему явно не нравилось. Некоторое время я смотрел на его недовольную веснушчатую лысину, заслонившую экран, а затем, сдерживаясь, заговорил снова:

— Поймите, Экселенц, теперь уже нельзя больше врать, как раньше. Она уже успела сообразить, что я появился у нее не случайно. Я ее разубедил, кажется, но если я снова появлюсь в том же амплуа, это же будет явный вызов здравому смыслу! Либо она поверила, что я — журналист, и тогда ей не о чем со мной говорить, она просто пошлет к черту толстокожего идиота. Либо она не поверила, и тогда пошлет тем более. Я бы послал, например. А вот если я — представитель КОМКОНа, тогда я имею право спрашивать, и уж я постараюсь спросить так, чтобы она ответила.

По-моему, все это звучало достаточно логично. Во всяком случае, никакого другого пути я придумать сейчас не мог. И во всяком случае, в роли идиота-журналиста я к ней больше не пойду. В конце концов, Экселенцу виднее, что более важно: найти человека или сохранить тайну розыска.

Он спросил, не поднимая головы:

— Зачем тебе понадобилось утром заходить в Музей?

Я удивился.

— То есть как — зачем? Чтобы поговорить с Глумовой...

Он медленно поднял голову, и я увидел его глаза. Зрачки у него были во всю радужку. Я даже отпрянул. Было несомненно, что я сказал нечто ужасное. Я залепетал, как школьник:

— Но ведь она же там работает... Где же мне было с ней разговаривать? Дома я ее не застал...

— Глумова работает в Музее Внеземных Культур? — отчетливо выговаривая слова, спросил он.

— Ну да, а что случилось?

— В спецсекторе объектов невыясненного назначения...— тихо проговорил он. То ли спросил, то ли сообщил. У меня холод продрал по хребту, когда я увидел, как левый угол его тонкогубого рта пополз влево и вниз.

— Да,— сказал я шепотом.

Я уже снова не видел его глаз. Снова весь экран заслонила блестящая лысина.

— Экселенц...

— Помолчи! — гаркнул он. И мы оба надолго замолчали.

— Так,— сказал он наконец обычным голосом.— Отправляйся домой. Сиди дома и никуда не выходи. Ты можешь понадобиться мне в любую минуту. Но скорее всего — ночью. Сколько тебе нужно времени на дорогу?

— Два с половиной часа.

— Почему так долго?

— Мне еще озеро надо переплыть.

— Хорошо. Вернешься домой — доложи мне. Торопись.

И экран погас.

## ИЗ ОТЧЕТА ЛЬВА АБАЛКИНА.

...Снова усиливается дождь, туман становится еще гуще, так что дома справа и слева уже почти невозможно разглядеть с середины улицы. Эксперты впадают в панику — им померещилось, что теперь отказывают биоптические преобразователи. Я их успокаиваю. Успокоившись, они наглеют и пристают, чтобы я включил противотуманный прожектор. Я включаю им прожектор. Эксперты ликуют было, но тут Щекн усаживается на хвост посредине мостовой и объявляет, что не сделает более ни шагу, пока не уберут эту дурацкую радугу, от которой у него болят уши и чешется между пальцами. Он, Щекн, превосходно видит все и без этих нелепых прожекторов, а если эксперты и не видят чего-нибудь, то им и видеть-то ничего не надо, пусть-ка они лучше займутся каким-нибудь полезным делом, например, приготовят к его, Щекна, возвращению овсяную похлебку с бобами. Взрыв возмущения. Вообще-то эксперты побаиваются Щекна. Любой землянин, познакомившись с Голованом, рано или поздно начинает его побаиваться. Но в то же время, как это ни парадоксально, тот же землянин не способен относиться к Головану иначе как к большой говорящей собаке (ну, там, цирк, чудеса зоопсихологии, то, се...).

Один из экспертов имеет неосторожность пригрозить Щекну, что его оставят без обеда, если он будет упрямиться. Щекн повышает голос. Выясняется, что он, Щекн, всю свою жизнь прекрасно обходился без экспертов. Более того, мы здесь чувствовали себя до сих пор особенно хорошо именно тогда, когда экспертов не было ни видно, ни слышно.

Я стою под дождем, который все усиливается и усиливается, слушаю всю эту экспертно-бобовую белиберду и никак не могу стряхнуть с себя какое-то дремучее оцепенение. Мне чудится, будто я присутствую на удиви-

тельно глупом театральном представлении без начала и конца, где все действующие лица поперезабыли свои роли и несут отсебятину в тщетной надежде, что кривая вывезет. Это представление затеяно как бы специально для меня, чтобы как можно дольше удерживать меня на месте, не дать сдвинуться ни на шаг дальше, а тем временем за кулисами кто-то торопливо делает так, чтобы мне стало окончательно ясно: все без толку, ничего сделать нельзя, надо возвращаться домой...

С огромным трудом я беру себя в руки и включаю проклятый прожектор. Щекн сейчас же обрывает на полуслове длинное, тщательно продуманное оскорбление и как ни в чем не бывало устремляется вперед. Я шагаю следом, слушая, как Вандерхузе наводит порядок у себя на борту: «Срам!.. Мешать полевой группе!.. Немедленно удалю из рубки!.. Отстраню!.. Базар!»

— Развлекаешься? — тихонько спрашиваю я Щекна.

Он только косится выпуклым глазом.

— Склочник,— говорю я.— И все вы, Голованы, склочники и скандалисты...

— Мокро,— невпопад отзывается Щекн.— И полно лягушек. Ступить некуда... Опять грузовики,— сообщает он.

Из тумана впереди явственно и резко тянет вонью мокрого ржавого железа, и минуту спустя мы оказываемся посреди огромного беспорядочного стада разнообразных автомашин.

Здесь и обыкновенные грузовики, и грузовики-фургоны, и гигантские автоплатформы, и крошечные каплевидные легковушки, и какие-то чудовищные самоходные устройства с восемью колесами в человеческий рост. Они стоят посередине улицы и на тротуарах, кое-как, вкривь и вкось, упираясь друг в друга бамперами, иногда налезая друг на друга,— невообразимо ржавые, полуразвалившиеся, распадающиеся от малейшего толчка. Их сотни. Идти быстро невозможно, приходится обходить, протискиваться, перебираться, и все они нагружены домашним скарбом, и скарб этот тоже давно сгнил, истлел, проржавел до неузнаваемости...

А потом как-то неожиданно этот безобразный лабиринт кончается.

То есть вокруг по-прежнему машины, сотни машин, но теперь они стоят в относительном порядке, выстроившись по обе стороны мостовой и на тротуарах, а середина улицы снова совершенно свободна.

Я гляжу на Щекна. Щекн яростно отряхивается, чешется всеми четырьмя лапами сразу, вылизывает спину, плюется, изрыгает проклятья и снова принимается отряхиваться, чесаться и вылизываться.

Вандерхузе тревожно осведомляется, почему мы сошли с маршрута и что это был за склад. Я объясняю, что это был не склад. Мы дискутируем на тему: если это следы эвакуации, то почему аборигены эвакуировались с окраины в центр.

— Обратно я этой дорогой не пойду,— объявляет Щекн и яростным шлепком припечатывает к мостовой пробирающуюся рядом лягушку.

В два часа пополудни Штаб распространяет первое итоговое сообщение. Экологическая катастрофа, но цивилизация погибла по какой-то другой причине. Население исчезло, так сказать, в одночасье, но оно не истребило себя в войнах и не эвакуировалось через Космос — не та технология, да и вообще планета представляет собой не кладбище, а помойку. Жалкие остатки аборигенов прозябают в сельской местности, кое-как обрабатывают землю, совершенно лишены культурных навыков, однако прекрасно управляются с магазинными винтовками. Вывод для нас со Щекном: город должен быть абсолютно пуст. Мне этот вывод представляется сомнительным. Щекну тоже.

Улица расширяется, дома и ряды машин по обе стороны от нас совершенно исчезают в тумане, и я чувствую перед собой открытое пространство. Еще несколько шагов, и впереди из тумана возникает приземистый квадратный силуэт. Это опять броневик — совершенно такой же, как тот, что попал под обвалившуюся стену, но этот брошен давным-давно, он просел под собственной тяжестью и словно бы врос в асфальт.

Перед собой я не вижу ничего. Туман на этой площади какой-то особенный, неестественно густой, словно он отстаивался здесь много-много лет и за эти годы слежался, свернулся, как молоко, и просел под собственной тяжестью.

— Под ноги! — командует вдруг Щекн.

Я гляжу под ноги и ничего не вижу. Зато до меня вдруг доходит, что под подошвами уже не асфальт, а что-то мягкое, пружинящее, склизкое, словно толстый мокрый ковер. Я приседаю на корточки.

— Можешь включить свой прожектор,— ворчит Щекн.

Но я уже и без всякого прожектора вижу, что асфальт здесь почти сплошняком покрыт довольно толстой неаппетитной коркой, какой-то спрессованной влажной массой, обильно проросшей разноцветной плесенью. Я вытаскиваю нож, поддеваю пласт этой корки — от заплесневелой массы отдирается не то тряпочка, не то обрывок ремешка, а под ремешком этим мутной зеленью проглядывает что-то округлое (пуговица? пряжка?) и медленно распрямляются какие-то не то ли проволочки, то ли пружинки...

— Они все здесь шли...— говорит Щекн со странной интонацией.

Я поднимаюсь и иду дальше, ступая по мягкому и скользкому. Я пытаюсь укротить свое воображение, но теперь у меня это не получается. Все они шли здесь, вот этой же дорогой, побросав свои ненужные больше легковушки и фургоны, сотни тысяч и миллионы вливались с проспекта на эту площадь, обтекая броневик с грозно и бессильно уставленными пулеметами, шли, роняя то немногое, что пытались унести с собой, спотыкались и роняли, может быть, даже падали сами и тогда уже не могли подняться, и все, что падало, втаптывалось, втаптывалось и втаптывалось миллионами ног. И почему-то казалось, что все это происходило ночью — человеческая каша была озарена мертвенным неверным светом, и стояла тишина, как во сне...

— Яма...— говорит Щекн.

Я включил прожектор. Никакой ямы нет. Насколько хватает луч, ровная гладкая площадь светится бесчисленными тусклыми огоньками люминесцирующей плесени, а в двух шагах впереди влажно чернеет большой, примерно двадцать на сорок, прямоугольник гладкого голого асфальта. Он словно аккуратно вырезан в этом проплесневелом мерцающем ковре.

— Ступеньки! — говорит Щекн как бы с отчаянием.— Дырчатые! Глубоко! Не вижу...

У меня мурашки ползут по коже: я никогда еще не слыхал, чтобы Щекн говорил таким странным голосом. Не глядя, я опускаю руку, и пальцы мои ложатся на большую лобастую голову, и я ощущаю нервное подрагивание треугольного уха. Бесстрашный Щекн испуган. Бесстрашный Щекн прижимается к моей ноге совершенно так же, как его предки прижимались к ногам своих хозяев, учуяв за порогом пещеры незнакомое и опасное...

— Дна нет...— говорит он с отчаянием.— Я не умею понять. Всегда бывает дно. Они все ушли туда, а дна нет, и никто не вернулся... Мы должны туда идти?

Я опускаюсь на корточки и обнимаю его за шею.

— Я не вижу здесь ямы,— говорю я на языке Голованов.— Я вижу только ровный прямоугольник асфальта.

Щекн тяжело дышит. Все мускулы его напряжены, и он все теснее прижимается ко мне.

— Ты не можешь видеть,— говорит он.— Ты не умеешь. Четыре лестницы с дырчатыми ступенями. Стерты. Блестят. Все глубже и глубже. И никуда. Я не хочу туда. Не приказывай.

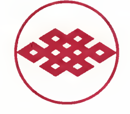
— Дружище,— говорю я.— Что это с тобой? Как я могу тебе приказывать?

— Не проси,— говорит он.— Не зови. Не приглашай.

— Мы сейчас уйдем отсюда,— говорю я.

— Да. И быстро!

КНИЖНЫЙ МАГАЗИН



## Журналист и его герои

К этой книге* ее автор, Савва Тимофеевич Морозов, путешествовавший в высоких широтах с 1933 года, шел без малого полвека. Арктическая биография Морозова богата — участник первой Ленской экспедиции, способствовавшей созданию основного якутского полярного порта Тикси, в годы Великой Отечественной войны корреспондент союзного радио и ТАСС на Северном флоте, в 1948 году корреспондент «Известий», участник второй экспедиции на Северный полюс, в 1954 — корреспондент журнала «Огонек», входивший в состав экспедиции по созданию дрейфующих станций СП-3 и СП-4.

Не раз, отложив в сторону перо и фотоаппарат, Савва Морозов принимал участие в напряженнейших авралах. Авралы уравнивали всех участников экспедиции, сближали их, позволяя не только выполнить задание, но и вернуться домой живым, невредимым.

Морозов хорошо знает и любит своих героев, тружеников Арктики, они его друзья. Морозов рассказывает о поведении их в те трудные минуты ответственных решений, когда стоял вопрос жизни и смерти, в те минуты, которые и определяли судьбы арктических экспедиций.

Герои этой книги Морозова — арктические летчики нескольких поколений. Прочтите то, что написано очевидцем их дел, и вы разделите с автором его уважение и любовь к этим людям — Борису Григорьевичу Чухновскому, Анатолию Дмитриевичу Алексееву и многим другим воздушным труженикам Арктики.

*М. АРЛАЗОРОВ*

* Савва Морозов. Они принесли крылья в Арктику. Москва, издательство «Мысль», 1979 год.

## Книга о доброте

Об этой книге* хочется писать и писать... Читая ее, погружаешься в атмосферу спокойствия и сожаления, юмора и воспоминаний.

Взять хотя бы рассказ, давший ей название,— «Летнее утро». О чем он? О том, как хороша жизнь? Да. О том, как порой мы сами не замечаем ее красоты и неповторимости, захваченные никому не нужной спешкой? Да. О том, как человек, у которого все вроде бы хорошо и благополучно, вдруг видит, что он должен все резко изменить, и времени на раздумья у него не осталось? Да. И об этом. И не о том. А о чем — я не знаю, точнее, не могу выразить.

Но прочтя рассказ, вы не сможете не прочесть книгу.

Повесть «Журавль в руках» названа фантастической. Ну, думаешь, сейчас будут иные миры, погони, загадки... А попадаешь в маленький городок, на рынок, в лесную сторожку... Так тридцать две страницы из семидесяти пяти, которые занимает в сборнике повесть. Мир этих страниц настолько реален, что поневоле спрашиваешь себя: «Да где же она, фантастика?»

Далее фантастика выдается полной мерой, но, прочтя повесть, вдруг обнаруживаешь, что и пребывая в фантастическом мире, ты ни на минуту не забывал о мире сегодняшнем.

Повесть удивительно соразмерна, из нее нельзя выбросить ни слова. Уж, казалось бы, столько описывали момент перехода героя из нашего мира в фантастический (параллельный, другого измерения и т. п.), что не имеет никакого значения, как опишет автор такой переход на этот раз. И не имело бы, будь перед нами обычная фантастическая поделка, имя которым — легион.

А здесь просто черная завеса. Шагни — и все. Только надо решиться и сделать усилие. А при обратном переходе завеса просто незаметна.

Но прочтя повесть, понимаешь, что любое другое решение здесь было бы неверным. Ведь это завеса не столько между двумя мирами, сколько между двумя состояниями героя — активным и пассивным. И по существу, для перехода из одного состояния

* Кир Булычев. «Летнее утро». Издательство «Московский рабочий». 1979 год.

Я диктую донесение. Вандерхузе уже переключил мой канал на Штаб, и когда я заканчиваю, вся экспедиция уже в курсе. Начинается галдеж. Выдвигаются гипотезы, предлагаются меры. Шумно. Щекн понемножку приходит в себя: косит желтым глазом и то и дело облизывается. Наконец вмешивается сам Комов. Галдеж прекращается. Нам приказано продолжать движение, и мы охотно подчиняемся.

Мы огибаем страшный прямоугольник, пересекаем площадь, минуем второй броневик, запирающий проспект с противоположной стороны, и снова оказываемся между двумя колоннами брошенных автомашин. Щекн снова бодро бежит впереди, он снова энергичен, сварлив и заносчив. Я усмехаюсь про себя и думаю, что на его месте я сейчас, несомненно, мучился бы от неловкости за тот панический приступ почти детского страха, с которым не удалось совладать там, на площади. А вот Щекн ничем таким не мучается. Да, он испытал страх и не сумел скрыть этого, и не видит здесь ничего стыдного и неловкого. Теперь он рассуждает вслух:

— Они все ушли под землю. Если бы там было дно, я бы уверил тебя, что все они живут сейчас под землей, очень глубоко, неслышно. Но там нет дна! Я не понимаю, где они там могут жить. Я не понимаю, почему там нет дна и как это может быть.

— Попытайся объяснить, говорю я ему.— Это очень важно.

Но Щекн не может объяснить. Очень страшно, твердит он. Планеты круглые, пытается объяснить он, и эта планета тоже круглая, я сам видел, но на той площади она вовсе не круглая. Она там, как тарелка. И в тарелке дырка. И дырка эта ведет из одной пустоты, где находимся мы, прямо в другую пустоту, где нас нет.

— А почему я не видел этой дырки?

— Потому что она заклеена. Ты не умеешь. Заклеивали от таких, как ты, а не от таких, как я...

Потом он вдруг сообщает, что снова появилась опасность. Небольшая опасность, обыкновенная. Очень давно не было совсем, а теперь опять появилась.

Через минуту от фасада дома справа отваливается и рушится балкон третьего этажа. Я быстро спрашиваю Щекна, не уменьшилась ли опасность. Он не задумываясь отвечает, что да, уменьшилась, но ненамного. Я хочу его спросить, с какой стороны угрожает нам теперь эта опасность, но тут в спину мне ударяет плотный воздух, в ушах свистит, шерсть на Щекне поднимается дыбом.

По проспекту проносится словно маленький ураган. Он горячий, и от него пахнет железом.

— Что там у вас происходит? — вопит Вандерхузе.

— Сквозняк какой-то... — отзываюсь я сквозь зубы.

Новый удар ветра заставляет меня пробежаться вперед помимо воли. Это как-то унизительно.

— Абалкин! Щекн! — гремит Комов.— Держитесь середины! Подальше от стен! Я продуваю площадь, у вас возможны обвалы...

Щекна сбивает с ног и юзом волочит по мостовой в компании с какой-то зазевавшейся крысой.

— Все? — раздраженно спрашивает он, когда ураган стихает. Он даже не пытается подняться на ноги.

— Все,— говорит Комов.— Можете продолжать движение.

— Огромное вам спасибо,— говорит Щекн, ядовитый, как самая ядовитая змея.

В эфире кто-то хихикает, не сдержавшись. Кажется, Вандерхузе.

— Приношу свои извинения,— говорит Комов.— Мне нужно было разогнать туман.

В ответ Щекн изрыгает самое длинное и замысловатое проклятье на языке Голованов, поднимается, бешено встряхивается и вдруг замирает в неудобной позе.

— Лев,— говорит он.— Опасности больше нет. Совсем. Сдуло.

И на том спасибо,— говорю я. ●

*(Продолжение следует)*

---

в другое нужны только решимость и некоторое усилие.

Но твоя решимость и твое усилие.

Возможно, кто-то скажет, что пример с «черной завесой» — случайная удача. Но умение Кира Булычева находить новые повороты в сюжетах, казалось бы, уже закрытых для литературы, как сегодня закрыты для фантастики полет на Луну или путешествие к центру Земли в духе Жюля Верна или Обручева, поражает.

Повесть «Умение кидать мяч». Казалось бы, обычная повесть о спорте. Сколько мы читали о людях, неожиданно достигших в нем успеха. О новичках, спасающих команду в решающем матче, и т. д., но уходящих из команды или из спорта вообще. Вспомните классику — «Вратарь республики» Л. Кассиля.

Единственное фантастическое допущение — чудодейственная сыворотка дает автору возможность по-новому изобразить психологическое состояние героя.

И читая повесть, думаешь о праве человека на место, занятое им в силу случая. Вот финал: «...через несколько лет то, что умею делать я, сумеет сделать каждый пятиклассник».

Несколько особняком стоят рассказы «Домашний пленник», «Не гневи колдуна», «Жильцы» и «Космический десант». Они объединены общностью героев и места действия. Их безудержная фантазия и теплый юмор приводят к невероятному результату. Читаешь и понимаешь, что описанные ситуации невозможны, но люди — живые, и ты читаешь о том, что видел сам.

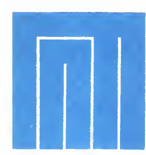
В аннотации к одной из ранних книг Кира Булычева о его героях сказано: «Но в какие бы ситуации они ни попадали... они остаются хорошими и добрыми людьми». То же можно сказать о любой его книге, и, конечно, об этом сборнике.

Всем своим творчеством и этим сборником тоже Кир Булычев говорит нам: «Люди! Будьте добрыми! Это так просто!» Спасибо ему. К сожалению, об азбучных истинах надо напоминать, но напоминать о них надо уметь. И Кир Булычев — умеет.

Добавлю, что манера рисунков и цветовая гамма обложки точно совпадают со спокойным и лиричным настроением рассказов Кира Булычева, и это — безусловная заслуга художника К. Сошинской.

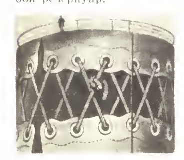
*А. ЕВДОКИМОВ*

# Краткое содержание журнала «Знание — сила» за 1979 год



## Ульмский барабан

В западногерманском городе Ульме построен огромный резервуар для хранения нефти. Один ульмский архитектор-дизайнер решил придать этому довольно мрачному сооружению более веселый вид. Он разрисовал резервуар так, что тот стал похож на гигантский барабан. Представление о его размерах дает фигура человека наверху. Подобное «оформление» вызвало в Ульме ожинленные дискуссии. Большинство жителей уверено, что именно так должен выглядеть любой резервуар.



## Крокодилы в центре города

У подножия холма, по которому вьются улицы старого Антананариву, среди новых кварталов быстро растущей столицы Мадагаскара находится озеро Ануси. Озеро и красивое, и чистое, но по нему не плавают лодки, а на берегах нет ни пляжей, ни рыбаков. Это объясняется не столько существующими административными запретами, сколько тем фактом, что озеро богато крокодилами. Крокодилы в Ануси питаются рыбой, а иногда и случайно попавшими в воду домашними животными. Этот странный и небезопасный резерват находится в сердце столичного города.

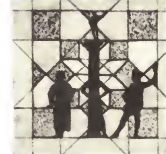
## Новые задачи голубиной почты

В больницах и клиниках английского города Плимута нет своих лабораторий для анализов, а все медицинские пробы посылают в центральную городскую лабораторию. В последнее время городские власти пришли к выводу, что доставку медицинских проб для анализов можно доверить почтовым голубям. Они делают это быстрее, нежели автомобиль с нарочным. А расходы на такую доставку составляют всего лишь 0,5 процента нынешних.

## Художник и компьютер

Одна из картин известного мастера Возрождения Пьеро делла Франческа была исследована с помощью компьютера, чтобы определить, до какой степени в картине соблюдены правила перспективы. Результат превзошел все ожидания. Оказалось, что художник, единственным инструментом которого были глаза, идеально выдержал все принципы перспективы.





## На яхте в Арктику

Японский яхтсмен Кенити Хори собирается отправиться на яхте в Арктику. По существу это будет уже вторая его попытка. Весной тяжелая ледяная обстановка помешала ему осуществить намеченную программу. На этот раз его маршрут начнется в Осаке, а закончится, как предполагает энтузиаст, в Гренландии.

## «На меня напали мыши!»

В полицейском управлении Вены прозвучал телефонный звонок: «На меня напали белые мыши, помогите!». «Типичный случай мании преследования,— проворчал дежурный,— но придется ехать». Уже в подъезде прибывшие полицейские столкнулись с целой стаей мышей. В квартире, откуда звонила женщина, мыши заняли все подоконники и пожирали растения в цветочных горшках, в кухне они сплошной массой сидели на продуктах. Владелица квартиры стояла на столе. Когда полицейские вошли, ее нервы не выдержали, и она потеряла сознание. Нападение белых мышей объяснилось очень просто: сосед по лестничной клетке разводил мышей и на несколько недель уехал. За время его отсутствия мыши так расплодились, что оставленного им корма не хватило...

## Робот-каратист

Эжен Виконс из американского города Сомервилла долго не мог найти партнера, с которым он мог бы отработать удары, использующиеся в каратэ. А так как Виконс работал с электронной техникой, то он решил сконструировать для этой цели робот. Включается робот после легкого удара в грудную клетку и тут же начинает наносить удары в бешеном темпе. Выключается лишь после особого удара в предварительно определенное место.



*Авторы рисунков к небольшим заметкам в номере — А. Грашин, В. Воробьев, Ю. Сарафанов, Г. Тимошенко.*

## ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ, СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ

*Уважаемая редакция!*

Моя тринадцатилетняя дочь прочла в вашем журнале статью А. Городницкого «Рождение и жизнь океанов» и попросила разъяснить ей то, что она прочитала о Пангее, Гондване и дрейфе материков.

Моя профессия чрезвычайно далека от геофизики, и, естественно, я мало что в этом понимаю. Но мы с дочерью вырезали контуры «сегодняшних» материков и начали складывать их в единый континент. Как мы ни старались, у нас «не хватало» определенной части суши в середине этого общего материка.

Конечно, можно предположить, что там было внутреннее море, подобное Средиземному. Но что если все-таки была суша, куда же она делась? И не легендарная ли это Атлантида?

Мы с дочерью, конечно, понимаем, что не первые в этих рассуждениях. И, быть может, я не писал бы вам это письмо, но дочь так уверовала в наши фантазии, что теперь я не могу убедить ее в обратном. Не хватает знаний.

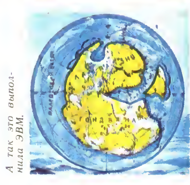
Не откажите в любезности ответить ей, ошибочны или в какой-то мере возможны такие предположения.

Петропавловск - Камчатский, ул. Советская, дом 19, кв. 5,

ЭРЕНБУРГ Нонне.



*Так совместили материки наши читатели.*



*А так это выполнила ЭВМ.*

**Мы попросили ответить на это письмо кандидата геолого-минералогических наук А. Городницкого.**

*Уважаемые Нонна и папа!*

По просьбе редакции отвечаю на ваше письмо. Ваши любознательность и энтузиазм не могут не вызвать самой искренней симпатии. Конечно, очень заманчиво отыскать место на глобусе для легендарной Атлантиды. Однако в действительности совместить контуры континентов не так просто, как это может показаться с первого взгляда. Дело в том, что совмещение материков и, в частности, материков, окаймляющих Атлантический океан, производится не по контурам сегодняшней суши, показанным на картах, а по границам материковых окраин, находящихся сейчас под водой. Кроме того, ввиду сферичности поверхности нашей планеты проводить такие совмещения на плоскости нельзя. Это можно делать только на глобусе или с помощью электронно-счетной машины и математических формул, учитывающих сферичность. Если все это выполнить, то западное побережье Африки в районе Зеленого мыса подойдет вплотную к мелководному участку Атлантики, примыкающему к полуострову Флорида и Антильской островной дуге, как это показано на нашем рисунке, и никакого свободного пространства для Атлантиды не остается.

Это, конечно, ни в коей мере не означает, что Атлантида вообще не могла существовать, однако размеры ее, видимо, были значительно меньше. Кстати, в самое последнее время разговоры об Атлантиде снова возникли в связи с фотосъемками, проведенными на вершине подводной горы Ампер, расположенной в восточной части Северной Атлантики, неподалеку от Гибралтарского пролива. Подводный «фотоглаз» обнаружил на вершине горы признаки каких-то строений. Вы могли прочитать об этих находках в журнале «Знание — сила», № 8 за 1979 год.

С уважением,

*А. ГОРОДНИЦКИЙ*

# Знание — сила 12/79

**Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал для молодежи**

**Орган ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание»**

**№ 630**
**54-й год издания**

**Главный редактор**
Н. С. ФИЛИППОВА





Издательство «Знание».
Рукописи не возвращаются.
Цена 40 коп.
Индекс 70332

Т 19075
Подписано к печати 22/X 79 г.
Заказ № 2283
Объем 6 печ. л., 8,4 усл. печ. л.

Бумага 70 × 108 1/8
Тираж 550 000 экз.
Индекс и адрес редакции
103473, Москва, И-473,
2-й Волконский пер., 1
Тел. 284-43-74

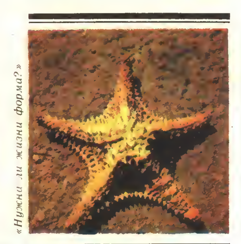
Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области




*«Фермы, комплексы. Достигнутое и перспективы»*

## В НОМЕРЕ:





*«Нужна ли жизни форма?»*



*«День за днем»*